

Aus der Unfall-Chirurgie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Prof. Dr. med. C.-H. Schweikert)

Klinisch-röntgenologische Spätergebnisse
nach Meniskus-Operation

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Hassan Feriduni
Driedorf/Dillkreis

Mainz 1976

Aus der Unfall-Chirurgie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Prof. Dr.med. C.-H.Schweikert)

KLINISCH-RÖNTGENOLOGISCHE SPÄTERGEBNISSE

NACH MENISKUS-OPERATION

In a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

Vorgelegt von : Hassan Feriduni
Driedorf/Dillkreis
Mainz 1976

Fachbereichsdekan : Professor Dr. med. H. Langendorf
Referent : Professor Dr. med. C.H. Schweikert
Korreferent : Professor Dr. med. R. Rahmanzadeh
Tag der mündlichen Prüfung : 8.7.1976

Meinem Vater in Verehrung gewidmet





Inhaltsverzeichnis

	Seite
I Einleitung	4
II Entwicklungsgeschichtliche und anatomische Vorbemerkungen	7
1. Ausbildung des Kniegelenkes aus entwicklungsgeschichtlicher Sicht	7
2. Vorbemerkungen zum Embryostadium des menschlichen Kniegelenkes	9
III Anatomie des Kniegelenkes, Articulatio genus unter besonderer Berücksichtigung des Meniskus	11
A Anatomie	11
B Histologie des Meniskus	16
C Blutversorgung des Meniskus	17
Die Pathogenese der Meniskusläsionen	20
Gelenkmechanische Ursache	26
Meniskusrissbereitschaft durch Bandschäden	29
Die Rissbereitschaft des Meniskus durch konstitutionelle und kongenitale Formvariationen	29
Arthrosis nach Meniskusoperation	34
Art der Arthrosen	37
Einteilung der Patella nach ihrer Form in achsialer Abbildung	39
Formen und Häufigkeit der Meniskusverletzungen	43
IV Eigenes Krankengut	46
A Unfallmechanismus	50
B Allgemeine Behandlung	52
V Nachuntersuchung	58
Röntgenuntersuchung	65
Diskussion	73
Zusammenfassung	77
Literaturverzeichnis	87

E i n l e i t u n g

Bekanntlich bereitet die diagnostische Abklärung von Kniegelenkbeschwerden nicht nur dem Anfänger, sondern auch dem Geübten sehr häufig erhebliche Schwierigkeiten. Dies gilt ganz besonders für eine der häufigsten Binnenverletzungen des Kniegelenkes, den Meniskusschaden.

PAYR (1) spricht mit Recht ironisierend von der "halbmondförmigen Sonderwissenschaft".

Bei der zunehmenden Zahl von Kniegelenkverletzungen bei Sport und Arbeit hat auch die diagnostische Abklärung eine entsprechende Verfeinerung erfahren.

Aufgrund sorgfältiger klinischer Untersuchungen kann unter Einbeziehung der Vorgeschichte eine Meniskusläsion in der Mehrzahl der Fälle mit ausreichender Sicherheit festgestellt werden.

Trotzdem zeigen alle statistischen Zusammenstellungen über die Treffsicherheit und Zuverlässigkeit der verschiedenen Symptome eine gewisse Fehlerquote. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß der klinischen Diagnostik gewisse Grenzen gesetzt sind, zumal es Meniskusverletzungen mit

völlig atypischen Erscheinungen gibt.

Es ist das Verdienst von MAGNUS (2), BUNKLE DE LA CAMP (3) und ANDRESSEN (4) mit dem Krankheitsbild der Meniskopathie eine völlig neue, viel diskutierte und oft mit persönlichem Einsatz verfochtene Problemstellung geschaffen zu haben.

Schon im Jahre 1938 brachte MAGNUS (2) auf dem bayerischen Chirurgenkongress die geographischen und anlagebedingten Besonderheiten bei Alters-, Berufs- und Sportverletzungen, sowie die sozialen Verhältnisse im Hinblick auf die rechtzeitige klinische Meniskusdiagnostik in die Diskussion.

Bei vielen Fällen bleibt trotz Berücksichtigung der Anamnese, des Unfallmechanismus und der zahlreichen Meniskuszeichen die Ursache der Beschwerden ungeklärt. Eine Probearthritomie wird notwendig. Selbst hierbei gewährt die operative Gelenkeröffnung nur eine beschränkte Übersicht, da die hinteren Gelenkteile, die Unterseite der Menisken etc. nicht eindeutig beurteilt werden können. SMILIE (5) führt sogar in seinem Buch über Kniegelenkverletzungen aus: "Jeder Chirurg hat im Laufe seiner Tätigkeit sicher menisci operiert, die offensichtlich komplett normal waren."

Im Jahre 1905 verwandten als erste ROBINSON (6) und WERENDORF (7) die Methode der Arthrographie mit Sauerstoff. Bedeutung erlangte diese Methode aber erst nach den Veröffentlichungen von BIRCHER (8) und OBERHOLZER (9) 1933. Heute erfolgt die Darstellung der Gelenke vorwiegend mit bi- oder trijodierten wasserlöslichen Kontrastmitteln.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Arbeit, die Problematik der Meniskusdiagnose ausführlicher darzustellen. Es soll vielmehr die Frage nach dem "Spätergebnis nach Meniskusoperationen aus klinischer und röntgenologischer Sicht" gestellt werden. Anhand des Literaturstudiums sowie kritischer Betrachtung und Bewertung der eigenen Fälle soll diese Frage beantwortet werden.

III. UMLAGUNGSGESCHICHTLICHE UND ANATOMISCHE
VERÄNDERUNGEN
=====

Die Umlagungsgeschichte des Kniegelenkes aus phylogenetisch-
geschichtlicher Sicht

SONNENSCHNEIN (10) meint, die vielfältigen und sinn-
vollen Umbildungen der Flossen - so auch die paari-
gen Urflossen der Fische seien eine Antwort auf
Änderungen der Lebensbedingungen und auch der Funk-
tionen der Extremitäten. Der erste Schritt im Sinne
einer Gelenkentwicklung bestand darin, dass die ur-
sprünglich steifen Knorpelleisten durch zwischen-
geschaltete Faserknorpelzonen zu einer Synarthrose
und darn beweglich wurden.

Entsprechend führte auch der Zwang zur Mobilität
auf dem Lande zu vielfältigen Entwicklungsformen.
Mit zunehmender Belastung bei der Fortbewegung auf
dem Lande wurden die ursprünglichen Knorpelstäbe
mehr und mehr durch Knochen ersetzt. Die aus Knorpel
bestehenden Beläge an den beweglichen Stellen und
Gelenkkapseln blieben als Diarthrose bestehen. Das
Kniegelenk hat im Rahmen der hinteren Extremitäten
die Aufgabe, den Körper vom Boden abzuheben und ihn
nach vorne zu schieben. Beim Salamander z. B. besteht

dieses Gelenk noch als primitives Scharniergelenk ohne besonderen Bandapparat. Das Kniegelenk des Frosches zeigt bereits einen komplizierteren Aufbau. Dem konvexgeformten Gelenkkörper von Femur und Os cruris ist zur Vergrößerung ein durchgehender Faserring zwischengeschaltet. Ein diffiziler Gelenkkörper mit seinem Bandapparat sichert das Kniegelenk vor Luxationen. Die Festigkeit des Gelenkes wird durch eine straffe Kapsel erhöht. Man sieht bei allen Tieren mit hohen Anforderungen an die Schnelligkeit der Fortbewegung, daß das Kniegelenk in Ruhestellung mehr oder weniger stark gebeugt ist. Die Belastungsfähigkeit wird durch Gelenkflächenvergrößerung sowie durch einen optimalen Neigungswinkel vom Kondylenmassiv und der Schaftachse einerseits und der Ausbildung einer kniescheibe andererseits, verbessert.

Das Kniegelenk des Menschen zeigt mit seinen Bandanordnungen, Zwischenscheiben und seinem Kapselapparat eine weitere Fortentwicklung. In Verbindung mit den zur Absmierung bestimmter Gelenkregionen vorhandener Schleimbeutel ist damit eine Vielzahl von Einzelfaktoren gegeben, die ein gut aufeinander abgestimmtes Zusammenspiel bewirken.

2. Vorbemerkungen zum Embryostadium des menschlichen Kniegelenkes

Von den hauptsächlich aus Mesoderm und weniger aus Ektoderm bestehenden Extremitätenknospen werden die Gliedmassen des Menschen entwickelt. Schon bei Embryos ab 7 mm Länge ist dies erkennbar. Eine Gliederung in proximalen und distalen Teil der unteren Extremitäten sowie der Fußplattenanlage ist schon beim Embryo von 14 mm Scheitel-Steisslänge erkennbar und zwar durch vertiefte Einschnürungen der wachsenden Extremitätenknospen. Beim Embryo von 19 mm Scheitel-Steisslänge ist schon nach der Teilung in der Anlage von Tibia und Fibula eine Urform der am Kniegelenk beteiligten Femur und Tibia erkennbar. Hier ist der Zwischenraum durch undifferenziertes mesenchymales Gewebe ausgefüllt. Die Urform der am Knie beteiligten Femur und Tibia ist in diesem Stadium im Winkel von 60° zueinander gebeugt. Beim Embryo von 22 mm Scheitel-Steisslänge sind Oberschenkelrollen, Tibiakopf, Fibula, Kniescheibe und Streckmuskulatur zu erkennen. Schon beim Embryo von 30 - 35 mm Scheitel-Steisslänge nimmt die Kniescheibe ihre charakteristische Form an. Hier können Anlagen von Zwischenbändern und

Meniskus erkannt werden. Beim Embryo von 38 - 45 mm Scheitel-Steisslänge ist die Form vom Femurcondylom und Tibiakopf sowie die Spaltenbildung zwischen Condylom, Meniskus und Patella zu differenzieren.

Man nimmt an, daß die erste eigene Beweglichkeit der unteren Extremitäten im dritten Embryonalmonat beginnt.

SONNENSCHNEIN (10) und LEBERL-KOTHE (11) sind der Meinung, daß sich das organische Element, der Synovia aus den auf der Innenseite der kapsel gelegenen Zellenquellen und ihrem Protoplasma entwickelt.

Schliesslich sind beim Embryo von 95 - 110 mm Scheitel-Steisslänge bereits Anschlüsse der Sehnen und Muskulatur an die Gelenkkapsel zu erkennen.

III - Anatomie des Kniegelenkes, Articulatio genus

A - Anatomie

Im Kniegelenk stehen die beiden grössten Knochen des menschlichen Körpers in Verbindung. Gleichzeitig ist das Knie das komplizierteste Gelenk des Körpers. Die Gelenkkörper und die Hilfsapparate des Gelenkes sind so gestaltet, dass sie neben Streck- und Beugebewegungen in geringem Masse auch Drehbewegungen zulassen. Eine gewisse Abduktion und Adduktion sind ebenfalls möglich. Hierbei öffnet sich der mediale bzw. der laterale Gelenkspalt etwas. Das Stützgerüst der distalen unteren Extremität wird wie bei der distalen oberen Extremität von zwei Knochen gebildet, nämlich dem Schienbein - Tibia - und dem Wadenbein - Fibula -. Im Kniegelenk ist nur die Tibia mit dem Femur gelenkig verbunden. Demnach kann man das Kniegelenk nach dem gelenkbildenden Knochen als articulatio femuro tibialis bezeichnen. Die Gelenkfläche des Gelenkkopfes, des Femur, wird vom lateralen und medialen Condylus femuris gebildet. Sie stellt das verbreiterte distale Ende des Femur dar. Die seitliche Ansicht des Condylus zeigt eine sich nach hinten einrollende Spirale. Die Krümmungshalbmesser der

Spirale sind ventral grösser als dorsal. Die beiden Aussenflächen der Kondylen, nämlich epicondylus lateralis oder epicondylus fibularis und epicondylus medialis oder epicondylus tibialis tragen die Ansätze der Gelenkbänder. Zwischen den beiden Femurcondylen liegt ventral die facia articularis patellaris, dorsal die fossa intercondylica. Die beiden Femurcondylen entsprechen den beiden Gelenkteilen der Tibia. Der conoylus medialis femoris ist im Querdurchmesser um 1 - 2 cm kleiner, im Längsdurchmesser grösser als der condylus lateralis femoris.

Das Gelenk des Schienbeines besitzt zwei mit knorpel überzogene Gelenkflächen, eine mediale, dorso-ventral länglich und stärker konkave Fläche, sowie eine kleinere rundliche laterale Fläche.

Im Allgemeinen ist die Schienbeingelenkfläche beim Erwachsenen um ungefähr 4° dorsal distal geneigt. Diese als retroversio bezeichnete Neigung ist beim Neugeborenen über 20° stärker, normalisiert sich jedoch im Kindesalter. Wegen dieser retroversio können Neugeborene und auch Säuglinge die Kniegelenke nicht vollkommen strecken. Die beiden Gelenkflächen sind durch die eminentia intercondylaris

voneinander getrennt. Ventral und dorsal der eminentia intercondylaris befindet sich die fossa intercondylaris anterior et posterior, die den Ansatz der Kreuzbänder und des Meniskus darstellen. Die Kniescheibe, Patella, ist in die Sehne des musculus quadriceps femoralis eingelagert. Diese, als "grösstes Sesambein" des menschlichen Körpers bezeichnete, abgeplattete Knochenscheibe, ist ungefähr dreieckförmig. Sie besitzt eine vordere, rauhe fascie anterior und hintere knorpelig überzogene Fläche - fascie articularis -. Die Kniegelenkkapsel ist gross und besonders in ihrem vorderen Teil flach. Daher kann eine grössere Menge Luft (etwa 40 ccm) spannungsfrei ins Gelenk eingeführt werden. Die Gelenkkapsel ist besonders durch ein mediales Seitenband verstärkt. Eine weitere Verstärkung erfährt das Kniegelenk durch das ligamentum popliteum obliquum und arcuatum im Bereich der Kniekehle. Die Kapsel erstreckt sich von den Rändern des epicondylus bis zum distalen Tibiagelenkkörper- rand. Der dorsale Teil der Kapsel ist relativ kurz. Er wird vom musculus semimembranaceus straff gehalten. Nach BIRKNER (12), SCOTTA (13) und BECHLER (14)

steht das laterale Seitenband in keiner Beziehung zur Kapsel.

Das schüsselförmige, faserknorpelige Gebilde, der Meniskus, der zum Teil die Verschiedenheit der artikulierenden Gelenkfläche ausgleicht, ist am Rande der Tibiagelenkkopffläche gelagert und mit der Kapsel verbunden. Der Meniskus hat einen keilförmigen Querschnitt. Dabei ist die scharfe Kante des Keiles gegen das Gelenkinnere gerichtet. Die Menisken sind bei Bewegung im Kniegelenk in ganz bestimmter Weise verschiebbar. Damit bilden die Menisken eine verformbare Ergänzung der Gelenkpfanne. Bei den verschiedenen Stellungen des Gelenkes (Biegung, Streckung) ist dank der Verschiebbarkeit der Menisken eine Anpassung der Gelenkpfanne an den Gelenkkopf, selbst bei verschiedenen Krümmungsradien, optimal gewährleistet.

TOMLIN (15) spricht von einer erhöhten Elastizität des Gelenkes durch die Verschiebbarkeit des Meniskuspolsters. Die aus Faserknorpeln aufgebauten Menisken sind keine vollständigen Scheiben, sondern C-förmige Knorpelstücke. Ihre proximale Fläche passt sich den Kondylen des Femur, ihre distale Fläche der Tibia an. Beide Menisken sind ventral mit dem Ligamentum transversum genus miteinander verbunden. Dabei ist

der Meniscus medialis schwächer gekrümmt als der Meniscus lateralis. Vom Meniscus lateralis spannt sich ein Faserzug zum lateralen Kreuzband: ligamentum menisco femurale.

Durch den Meniskus wird das Kniegelenk in vier Nebengelenke unterteilt (LANZ-WACHSMUTH (16)) - articulus menisco femoralis medialis und lateralis, articulus menisco tibialis medialis und lateralis. Der mediale Meniskus ist im Durchschnitt etwa 10 mm breit, im Hinterhornbereich jedoch etwas breiter als in den mittleren und vorderen Partien. Durch die intensive Haftung an der Gelenkkapsel und damit auch am medialen Seitenband ist die Verschiebbarkeit des medialen Meniskus beschränkt. Dort ist deshalb der mediale Meniskus auch stärker Schädigungen und Verletzungen ausgesetzt als der laterale. Letzterer ist mit 12 - 13 mm deutlich breiter als der mediale Meniskus. Infolge seines kleineren Krümmungsradius erscheint der laterale Meniskus fast wie ein geschlossener Ring. Viel häufiger gibt es am lateralen meniskus Formvariationen, die als Folge kongenitaler Entwicklungsstörung auftreten (DIEBOLD (17) u.a.). Die Verbindungen des lateralen Meniskus zur Gelenkkapsel sind locker. Oft bestehen sie ventral nur aus

einer dünnen Gewebsbrücke. Im hinteren Hornbereich ist die Verbindung des Meniskus zur Gelenkkapsel durch die Sehmenscheide musculus popliteus unterbrochen. An dieser Stelle befindet sich zwischen Meniskus und Kapsel eine latero dorsal verlaufende Synovialtasche, die proximal weit offen und distal trichterförmig verjüngt ist. An der Aussenwand der Synovia bzw. Recessustasche sind die Sehnen des musculus popliteus eingelagert. Gelegentlich liegt auch die Sehne des musculus popliteus völlig frei innerhalb des Spaltes zwischen Meniskus und Kapsel.

B - Histologie des Meniskus

Histologisch gesehen teilt sich der Meniskus in eine gefässlose Zone, die durch ihren knorpeligen inneren Divertikel den Meniskus einnimmt. Die zweite histologische Zone des Meniskus ist eine faserige Zone, die kapillarer enthält. Als dritte Zone unterscheidet man die aus looheren Bindegewebe bestehende parameniscale Zone. Dabei erfolgt der Übergang von der zweiten, also faserigen Zone in die dritte, parameniscale Zone ohne Unterbrechung. Die parameniscale Zone entspricht hier anatomisch dem gefässreichen Kapselrand.

C - Die Blutversorgung des Meniskus

Nach FISCHER (18) wird der ganze Meniskus beim Jugendlichen von einem oberflächlichen Endothel, der Synovia, überzogen, die Gefässe und Nerven enthält. Dieser Überzug verschwindet später (bildet sich später zurück). Danach erfolgt die Ernährung des Meniskus beim Erwachsenen auf verschiedenen Wegen. KÖSTLER (19) konnte durch ein Injektionspräparat Gefässe am vorderen und hinteren Horn sowie an den Randbezirken des Meniskus demonstrieren. Diese Gefässe versorgen auch die Kreuzbänder. Am Aussenrand der Faserkapsel verläuft die parameniscale Grundbahn um den Meniskus. Der grosse gefässlose Anteil kann nur durch den Säftestrom innerhalb der Lymphspalten und durch den Austausch der Stoffwechselprodukte über die Synovia versorgt werden. SCHÄFER (20), ANDRESEN (4) und REGENSBORGER (21) gehen davon aus, dass der Säftestrom innerhalb der Lymphspalten entscheidend ist für die Versorgung des Meniskus. Dagegen verursachte KÖSTLER (19) bei Hunden nach Unterbrechung der zuführenden Gefässe schwere degenerative Veränderungen in dem Meniskus. Daraufhin wird behauptet, die Ernährung der Bandscheibe sei dann optimal, wenn die arterielle Versorgung und

Zirkulation des Säftestromes intakt sind. Folglich lassen sich bei der Gefäßversorgung des Meniskus zwei Teile unterscheiden:

1. die periphere, vascularisierte Zone
2. die innere, nicht vascularisierte Zone.

Der laterale Teil des Meniskus zeigt eine stärkere Gefäßversorgung als der mediale. Das vordere und hintere Horn sind weniger vascularisiert als die mittlere Zone der Menisken.

Zum Abschluss dieses Kapitels sollte nicht unerwähnt bleiben, dass das Kniegelenk mit seinem Meniskus während verschiedener Stufen der Entwicklungsjahre sehr unterschiedlich belastet wird.

Aus dem O-Bein des Neugeborenen und Säuglings wird bis zum 6. Lebensjahr normalerweise ein X-Bein.

Erst in der Pubertät erscheint die bleibende Gelenk- und damit auch Beinform. Als Ursache für diese Formveränderungen kann die Wachstumsbesonderheit der proximalen Unterschenkel- und distalen Oberschenkelepiphyse genannt werden. Beim normal entwickelten Bein eines Erwachsenen läuft die Traglinie durch das Zentrum des Kniegelenkes. Die knorpelfläche des Kniegelenkes und die Bänder sind gleichmässig gespannt. Im Gegensatz dazu steht die

Belastung beim Säugling und Kleinkind bis zum 2. Jahr mit O-Beinen bzw. beim Kind vom 2. bis 6. Jahr mit X-Beinen. Bei letzterem, mit genu valgum, verläuft die Traglinie fibularwärts und demnach wird die fibulare Seite des Gelenkes mit seinen Menisken stärker belastet. Dabei steht das tibiale Seitenband unter erhöhter Zugspannung. Beim O-Bein, genu varum, verläuft die Traglinie dagegen tibialwärts. Dementsprechend sind die tibiale Seite des Gelenkes und die tibialen Menisken mehr belastet. Das fibulare Seitenband wird überdehnt.

Die Pathogenese der Meniskussläsionen

Spontan oder nach einem Unfallereignis auftretende Kniegelenkschmerzen werden oft zu unrecht auf Veränderungen des Meniskus zurückgeführt. Aus mehreren Veröffentlichungen über Meniskusschäden in den letzten Jahrzehnten kann man den Schluss ziehen, dass die Diagnose einer Meniskusverletzung oft allzu schnell und leichtsinnig gestellt wurde. Die Druckempfindlichkeit im Bereich der Gelenkkapsel und ihrer Umgebung oder ein Rotationsschmerz in den ersten Tagen nach dem auslösenden Ereignis sind nicht als spezifische Zeichen einer Meniskusverletzung anzusprechen. Diese Symptome kann man auch bei Verletzungen von Bändern, Kapselteilen und anderen Gelenkabschnitten finden.

Bei Überbewertung solcher unspezifischer Schmerzerscheinungen kann bei oberflächlicher und unsachgemässer Untersuchung leicht der Eindruck entstehen, es handele sich um eine Meniskusverletzung. Wenn nach einer Meniskusoperation die Schmerzen unverändert bleiben, so ist dies in der Regel ein Zeichen dafür, dass der Eingriff am Meniskus nicht indiziert war (BAUMGARTL (22)).

Nach GACH (23) sind vier Formen von Meniskus-
schäden zu unterscheiden:

1. Die Spontanlösung (primäre Degeneration)

Unter dieser Gruppe versteht der Autor alle durch
eine primäre Erkrankung der Substanz entstandenen
Bandscheibenschäden.

2. Der frische Unfallriss der Bandscheibe

Kommt eine Meniskusverletzung innerhalb der ersten
acht Wochen zur Operation, so sind die Verhältnisse
(Art und Grade der Gewalteinwirkung) meist eindeutig.

3. Der Spätschaden der Bandscheibe nach Unfallriss
(sekundäre Degeneration)

Diese durch sekundäre Traumatisierung auftretende
Degeneration ist im Gegensatz zur primären Degene-
ration eine mittelbare Unfallfolge.

4. Die pseudoprimäre Degeneration oder der Spontan-
schaden der Bandscheibe beim Schlotterknie

Kreuzbandschaden oder Seitenbandschaden führt schick-
salsmässig über mangelhafte Gelenkführung zu sekundärer
Zerwanlung und zur totalen sekundären Degeneration
der Knorpelscheibe. Da sie auch im histologischen
Bild vorwiegend der primären Degeneration gleicht,
nennt GACH (23) diese Gruppe pseudoprimäre Degeneration.

Bei der Frage nach der Rolle des Unfalls und der Bedeutung der Degeneration sind die Meinungen der Autoren verschieden.

PAYR (1) sprach von Gelenkschwächen. BRUHNS (24) brachte die individuellen Dispositionen in den Vordergrund. HELNSCHEN (25) und BIRCHER (8) haben geografische Besonderheiten (Hoch- und Tieflandknie), also regionale Unterschiede in die Diskussion gebracht. ANDRESSEN (4) und BÜRKLE DE LA CAMP (3) hoben neben individueller Disposition, die durch berufliche und sportliche Tätigkeit erworbene Disposition als wichtig hervor. Das heisst, dass auch unphysiologische Beanspruchung des Kniegelenks bei Bergleuten oder übertriebene sportliche Leistungen (BAEIZNER (26)) als Gründe für primäre Degeneration angesehen werden können. Nach ANDRESSEN (4) ist die häufig knieend ausgeführte Arbeit etwa bei den Bergleuten, nicht entscheidend, sondern das lang dauernde Verbleiben des Kniegelenkes in stärkster Beugestellung. Durch diese lange, anhaltende Beugestellung wird eine Drosselung der Durchblutung in den Randzonen und dem Säftestrom in den Lymphspalten verursacht, die dann zu primärer Degeneration führen kann.

Daneben treten an der Synovialhaut infolge der Kapselspannung Bindegewebsumwandlungen und Querfaltenbildung auf. ANDRESSEN (4) hat durch die Veröffentlichung des Untersuchungsergebnisses von 118 Fällen, die innerhalb der ersten sechs Tage nach dem Eintreten der Sperre operiert wurden, eindeutig bewiesen, dass das Gelenk, insbesondere der Meniskus, bereits seit Monaten erkrankt war. Das angeschuldigte Körperereignis war nur der äussere Anlass, das auslösende Moment. Die Degeneration ist in diesem Geschehen das Primäre, der Riss entsteht sekundär. Neben der Dauerdrucktheorie von ANDRESSEN (4) steht HENSCHEN's (25) Schwingungstheorie. Hiernach wird behauptet, es komme wie beim toten kristallinen Material beim Überschreiten der Elastizitäts- und Dauerbelastungsgrenze infolge Erschöpfung des mechanisch verbrauchten Gewebes zur Gestaltänderung in Form der primären Degeneration. Diese führe in der Folge zum Bruch bzw. Riss der Gewebe.

BAETZNER (26) behauptet in seiner Funktionsschadentheorie, dass der Anpassungsfähigkeit des menschlichen Organismus und damit auch seiner Wiederherstellungskraft Grenzen gesetzt sind. Bei

vermehrter Anforderung wie z.B. bei Schwerarbeit und Leistungssport soll die dauernde Mehrleistung zur Pathologie der Funktion führen. Das heisst, die Überlastung der genannten Gewebsveränderungen führt nicht mehr zu einer Anpassung, sondern zu einem krankhaften Umbau und damit zum Abbau der spezifischen Leistungsfähigkeit. GROH (23) betont zwar einen ursächlichen Zusammenhang zwischen bakteriellen Entzündungen und degenerativen Veränderungen im Meniskus; er lehnt aber die Menicitis traumatica chronice kompromisslos ab. Die Beobachtungen von Degenerationserscheinungen im Meniskus bei allgemeinen Infektionen wie Gonorrhoe, Gicht, Urämie und Leukämie unterstreichen diese Ansicht von GROH (23).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Ursachen für Schädigungen oder Verletzungen der Menisken äusserst vielfältig sind. Dabei spielen zahlreiche, zum Teil noch unbekannte Faktoren eine Rolle. Eine genaue Rekonstruktion des Schädigungsmechanismus ist für den Einzelfall kaum möglich. Es ist nicht zu widerlegen, dass der mediale Meniskus wesentlich häufiger lädiert wird als der laterale. Dabei sind allerdings entsprechend der regional

oder je nach Arbeit oder Sport wechselnden Beanspruchung erhebliche Unterschiede festzustellen. In einem Krankengut, das sich vorwiegend aus Sportlern zusammensetzt, beträgt das Verhältnis der Läsionen an dem Innen- bzw. Aussenmeniskus etwa 3:1 (GROH (23) und SMILLIE (5)). In ausgesprochenen Bergbaugebieten wurden Relationen von teilweise über 20:1 beobachtet (ANDRESSEN (4) und BÜCKLE DE LA CAMP (3)). Bei einem gemischten Krankengut muss im Durchschnitt mit einem Verhältnis von etwa 8:1 gerechnet werden (BREITENFELDER (27), JAKOBY (28), KRÖMER (29), REMEN (30), RITZMANN (31) u.a.).

Die durch die rein anatomischen Gegebenheiten bedingte und in erster Linie von der mechanischen Beanspruchung abhängige grössere Läsionsfähigkeit des medialen Meniskus hat uns veranlasst, dieses Problem unter verschiedenen Gesichtspunkten zu untersuchen.

Gelenkmechanische Ursachen

Rein mechanisch kann der Zwischenknorpel unter abnormem Druck oder Zug beschädigt werden oder auch zerreißen, wenn z.B. bei belastetem Gelenk Flexions- oder Extensionsbewegungen mit einer Rotationsbewegung kombiniert werden. Der Meniskus ist dank seiner elastischen Faserstruktur und seines Befestigungsapparates am vorderen und hinteren Horn, sowie seiner Verbindung zur Gelenkkapsel, in der Lage, bei jeder Verlagerung wieder in seine normale Lage zurückzukehren. Wenn jetzt der normale Bewegungsablauf im Gelenk gestört wird, wodurch die Verschiebbarkeit der Menisken behindert wird, muss es beim Überschreiten der Elastizitätsgrenze zwangsläufig zum Zerreißen der Meniskussubstanz kommen.

Einer der Faktoren, der bei einer Vielzahl der medialen Meniskusverletzungen beobachtet wird, ist die Oberflächenwölbung der Tibiagelenkfläche mit ihrer konkaven Vertiefung. Sie begünstigt gegenüber der lateralen, eher konvexen Gelenkfläche die Luxation des Meniskus.

Bei einem gebeugten, nach innen rotiertem Kniegelenk und bei fixiertem Unterschenkel wird der

mediale Meniskus nach hinten gedrängt. Dadurch wird bewirkt, dass der Meniskus in die Gelenkspalte hineingezogen und bei Belastung zwischen Femur- und Tibiakondylen festgehalten wird. Bei plötzlicher Streckung des Gelenkes kann es jetzt zwischen dem fixierten Meniskus und der Gelenkapsel zu einer starken Zugspannung kommen, die beim Überschreiten der Reissfestigkeit zwangsläufig zur Rissbildung führt. Bei einem kleinen Riss wird der Meniskus wieder in seine normale Lage zurückkehren. Führt dagegen der Riss bis zum Vorderhorn (sogenannter Korbhenkelriss), dann kann der freie Meniskusteil ins Gelenk hineinspringen und dort zur typischen Blockierung des Gelenkes führen.

Unabhängig von den oben genannten, zahlreichen denkbaren Schädigungsmechanismen muss daran gedacht werden, dass es bei Meniskusverletzungen neben der Kombination von unkontrollierter Flexions-Extensionsbewegung mit Drehbewegung auch andere entscheidende Faktoren gibt.

Abschließend muss hervorgehoben werden, dass ausser den hier genannten Faktoren, wie auch dem Degenerationsfaktor, die die Rissbereitschaft des Meniskus

erhöhen können, die primäre Degeneration des Kniegelenkes von der physiologischen Degeneration streng zu unterscheiden ist. Bei der physiologischen Degeneration können kleinere Substanzdefekte durch feintröpfige Verfettung beobachtet werden. Hier bleibt, im Gegensatz zur primären Degeneration, die Gewebestruktur erhalten. Physiologische Degeneration tritt nach OLLEH (32), ISHIDO (33), KISSER (34) und TOBLER (36) nach dem 25. - 30. Lebensjahr auf. SLANY (37) untersuchte bei 200 Obduktionen die Zwischenscheiben und fand bis zum 30. Lebensjahr keine Degeneration. Im vierten Lebensjahrzehnt waren 16 %, im fünften 23 %, im sechsten 39 % und nach dem sechsten Lebensjahrzehnt 53 % degenerativ verändert. Die Grenzen zwischen physiologischer Abnutzung und krankhafter Degeneration sind in den meisten Fällen nur schwer festzustellen. Dies ist auch einer der Hauptgründe für die Schwierigkeiten und die Unsicherheit, die sich bei der unfallmedizinischen Beurteilung eines Meniskusschadens ergeben.

Meniskusrissbereitschaft durch Bandschäden

Zur vielfältigen Beanspruchung im täglichen Leben bedarf das Kniegelenk eines intakten Muskel- und Bandapparates. Jede Lockerung der Gelenkschüssel durch Bandschäden oder funktionsuntüchtige Oberschenkelmuskulatur kann das Kniegelenk zu Innenschäden disponieren. Dementsprechend werden bei Meniskusverletzungen sehr häufig gleichzeitig auch Lockerungen oder Rupturen der Seiten- und Kreuzbänder beobachtet. GROLL (25) fand bei Spätfällen - 58 % Seitenband- und 37 % Kreuzbandschäden. Bei einem frischen Kniegelenktrauma stehen die Symptome des Band Schadens meistens im Vordergrund.

Die Rissbereitschaft des Meniskus durch konstitutionelle und kongenitale Formvariationen

Es ist zu vermuten, dass konstitutionelle Faktoren bis zu einem gewissen Grade die Läsionsbereitschaft des Meniskus erhöhen können. Es kommt vor, dass bei gewissen Menschen im Laufe weniger Jahre zwei, manchmal auch drei oder gar alle vier Menisken entfernt werden müssen. Hier spricht man von einer minderwertigen Anlage des Meniskus bei

allgemeiner Bindegewebsschwäche. Häufig ist zu beobachten, dass übergewichtige Menschen mit schwach entwickelter Muskulatur anfälliger sind für eine Meniskusläsion als normalgewichtige. Dabei muss der spezifischen Beanspruchung beim Sport und bei der Arbeit eine viel grössere Bedeutung beigemessen werden als den konstitutionellen Faktoren. Die Läsionsbereitschaft am Meniskus ist zum Teil auch von dessen Form und Grösse abhängig. Dabei ist es leicht verständlich, dass abnorm breite, ringförmige Menisken, vor allem aber auch scheibenförmige, wesentlich schädigungsanfälliger sind als schlanke, schmale Knorpelkeile. Obwohl durch die völlig banalen Ereignisse des täglichen Lebens wie Stolpern, Ausgleiten, Fehltritte und geringfügige Stürze ein histologisch intakter, gesunder Meniskus auch zerreißen kann, gibt es doch eine Reihe spezifischer Betätigungen, bei denen eine Meniskusläsion besonders häufig beobachtet wird. Dabei steht der Sport, besonders der Fussball, gefolgt von Leichtathletik und Skilauf im Vordergrund. Wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, ist die Häufigkeit der Meniskusläsion abhängig von der Verbreitung und Bevorzugung verschiedener Sportarten regional sehr unterschiedlich.

Prozentual zur Anzahl der aktiven Sportler bleibt der Fussball sicher die Sportart mit dem grössten Unfallrisiko für Meniskusläsionen. Bei diesem Sport ist normalerweise der Unterschenkel durch die Stollen der Fussballschuhe auf dem weichen Rasen fest fixiert. Durch abrupte Abdrehung des Körpers bei der Ballabgabe mit plötzlichen Richtungsänderungen gibt es verschiedene Möglichkeiten, die zur Meniskusläsion disponieren. Bei der Leichtathletik bieten die Wurf- und Sprungübungen wie z.B. Hammer-, Diskus- und Speerwerfen sowie Weitsprung zahlreiche Gefahren für Meniskusverletzungen. Beim Skilaufen kann es durch plötzliches Ausbrechen eines Ski oder abruptes Abdrehen des Körpers infolge des Torsionsmechanismus zu einer Verletzung des Bandapparates und zur Meniskusläsion kommen.

Häufigkeiten von Meniskusschäden als Sportverletzungen
nach Autoren

Autoren	S p o r t a r t		
	Fussball	Leichtathletik	Skilauf
Groh (Saarbr.)	38 %	36 %	5 %
Bossard (Schweiz. Unfallvers.-Anstalt)	42 %	36 %	21 %
Ritzmann (Chir.Univ.- Klinik Zürich)	32 %	27 %	24 %
Estler (Innsbruck)	29 %	----	40 %
Gesamt:	141 %	99 %	90 %

Bei den Arbeitsverletzungen sind die Unfallsituationen wesentlich vielfältiger. Eine besondere Überbeanspruchung der Menisken findet sich bei Berufen, die über lange Zeit eine Arbeit in knieender oder hockender Stellung erfordern. Hier handelt es sich in erster Linie um Bergarbeiter, Maurer, Platten-, Parkettleger, Steinhauer, Gärtner usw.

Die Anzahl der durch Arbeitsunfälle hervorgerufenen Meniskusschäden ist regional stark unterschiedlich. Während sich bei der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt die Zahl der Meniskusläsionen bei Betriebs- und Nichtbetriebsunfällen etwa die

Waage hält, findet ANDRESSEN (4) Meniskusschäden von Bergarbeitern nur bei 9 % Sportverletzungen, 73 % Arbeitsverletzungen und 18 % andere Ursachen. Dieses Verhältnis ist im Krankengut von GROH (23) umgekehrt. Hier stehen 89 % Sportunfällen nur 11% Arbeitsunfälle gegenüber.

Bei der schnellen Zunahme der Verkehrsunfälle ist die Meniskusläsion infolge einer direkten Gewalteinwirkung besonders zu erwähnen. Hier ist die Meniskusruptur oft als Begleitverletzung der Tibiakopffraktur zu beobachten. Dabei erfolgt das Zerreißen und Ablösen des Meniskus infolge Impressions- und Stufenbildung der Gelenkfläche gleichzeitig mit der Fraktur des Schienbeinkopfes.

Arthrosis nach Meniskusoperation

Die Bedeutung der Menisken ist für die Funktion des Kniegelenkes unbestritten. Leider gibt es noch keine einheitliche Auffassung über die operative Behandlung der Meniskusläsionen. Die Autoren sind sich lediglich darüber einig, dass die nicht ausgeheilte Meniskusverletzung oder Meniskusläsion operativ behandelt werden muss, da sonst eine spätere Arthrose des Kniegelenkes unvermeidbar scheint. Bei der Frage, ob der ganze Meniskus oder nur ein Teil entfernt werden soll, gehen die Meinungen stark auseinander. Während BÜCKERT (51), LAGERGREN (52), RÜTTIMANN (53) und andere sich zu einer ganzen Meniskusentfernung bekennen, sprechen ÜBERHOLZER (9), KROMER (29) und andere für eine Teilresektion des kranken Meniskus.

Genauso unterschiedlich sind die Meinungen über die Häufigkeit sekundärer Arthrosen nach totaler oder partieller Meniskotomie. Nach einer Untersuchung von 110 Fällen ist MOHRING (43) der Ansicht, dass Arthrosen nach partieller Meniskussektion nur leicht ausgeprägt und selten sind. Nach Totalexstirpation ist die Arthrosis deformans häufiger und meist auch schwerer. Bei einer unbehandelten und mit Gelenkein-

Klemmung einhergehenden Meniskusläsion ist mit einer Arthrosis deformans zu rechnen. Aus diesem Grunde ist MOHLING (43) der Meinung, dass die nicht ausgeheilte Meniskusläsion operativ behandelt werden sollte.

Bei der Frage, ob nach Totalentfernung des Meniskus arthrotische Veränderungen häufiger und stärker auftreten als nach einer Teilresektion der Menisken, ist die Meinung der Autoren verschieden. BÜRKLE DE LA CAMP (3), ROTHASCHER (38) und andere vertreten die Ansicht, dass nach totalen Meniskusexstirpationen Arthrosen nicht im stärkeren Ausmass in den operierten Kniegelenken vorkommen. Bei einer Untersuchung von 353 Fällen aus der Klinik Bergmannsheil in Bochum (damaliger Direktor Prof. Dr. Bürkle de la Camp) stellte ROTHASCHER (38) fest, dass nach 8 - 14 Jahren nach totalen Meniskusentfernungen bei nur 6,8 % der Fälle seitendifferent vermehrte Arthrosen in den operierten Kniegelenken folgten. Eine verstärkte Arthrose im operierten Kniegelenk war nur bei 1,7 % der Fälle nachzuweisen. Im Gegensatz zu den vorgenannten Autoren vertritt L. BÖHLER (39) die Auffassung, dass Arthrosen in stärkerem Ausmass erscheinen und häufiger auftreten, wenn die Menisken total

entfernt werden. Er bevorzugt eine Teilresektion. Diese Auffassung wird von JONASCH (40), SCHARITZER (41) und SAEGESSER (42) unterstützt.

Früher hat man bei der Entstehung der Arthrosen im Kniegelenk vorwiegend die Veränderungen im femuro tibialen Gelenk berücksichtigt. Das Femuro-Patella-Gelenk wurde dabei nicht beachtet. Heute weiss man, dass das Femuro-Patella-Gelenk dem Femuro-Tibial-Gelenk assoziiert ist und jegliche Veränderung im Femuro-Patella-Gelenk Schäden am gesamten Gelenk verursacht. Dabei muss eine partielle Versorgungsstörung des Kniegelenkes bei den oben genannten Schäden in Betracht gezogen werden.

Bei der Beurteilung der Widerstandsfähigkeit eines Kniegelenkes muss auch der Zustand des Femuro-Patella-Gelenkes Berücksichtigung finden. Bei gut erhaltenen Kniegelenken beobachtete BAUMGARTL (22) widerstandsfähige Femuro-Patella-Gelenke (knie-scheibenformen vom Typ I und II, richtige Höhereinstellung der Patella ohne andere Anomalien in dem Femuro-Patella-Gelenk, wie z.B. Flachpatella oder Hypoblasie der tibialen Oberschenkelrolle in ihrem ventralen cranialen Anteil). In den minderbelastbaren Femuro-Patella-Gelenken treten in der

Regel im Laufe des Lebens auch bei nur durchschnittlicher Belastung arthrotische Veränderungen auf. FURMLER (44) behauptet, bei normalgewichtigen Personen sei beim Aufrichten aus der Hockstellung ein Druck der Patella gegen die Oberschenkelrolle zu unterstellen.

Art der Arthrosen =====

Nach PAYK (1) sind Arthrosen in zwei Gruppen einzuteilen:

1. Primäre Arthrosen

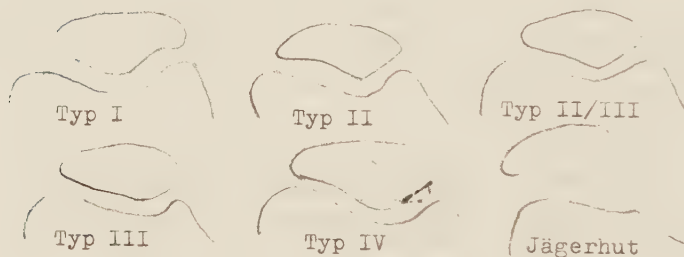
Die Ursache für primäre Arthrosen sieht PAYK (1) in mangelhafter Mesoderm-, Knorpel- und Knochenernährung, sowie in Besonderheiten der Gelenkinnenhaut und allgemeinen Ernährungsstörungsfaktoren.

2. Sekundäre Arthrosen

Durch freie Gelenkkörper, Genu valgum, Genu varum und nach Allgemeinerkrankungen (Hormon-Vitamin-Haushaltstörungen) sowie nach Verletzungen treten infolge sportlicher oder beruflicher Überbelastung des Gelenkes sekundäre Arthrosen auf.

In Gelenken mit primären Arthrosen waren neben

ungünstigen Femuro-Patella-Gelenken mit Fatellaformen vom Typ II/III und Typ III andere Anomalien festzustellen, wie z.B. Patella parva, Flachpatella, Hypoplasie der tibialen Oberschenkelrolle in ihrem ventralen cranialen Abschnitt oder Patella patita (siehe Abbildung).



Einteilung der Patella nach ihrer Form
in achsialer Abbildung

1. WILBARK (45) unterscheidet drei Typen von Patellen:

Typ I : Beide Facetten sind gleich gross

Typ II : Hat eine kleinere aber noch konkave Facette.

Typ III : Hier ist die tibiale Facette noch kleiner und konvex. Die fibularen Facetten sind immer gross und konkav.

2. BAUMGARTL (22) unterscheidet noch zwei weitere Typen:

Typ II/III : Kniescheiben, deren tibiale Facetten weder konkav noch konvex sind sondern plan.

Typ IV : Kniescheiben mit knorrenartigen Vorsprüngen an der tibialen Facette.

Ausserdem spricht BAUMGARTL (22) von einer Sonderformstellung der Patella ohne tibiale Facette. Diese wird von französischen Autoren als Jägerkappe oder Jägerhut bezeichnet (siehe Abbildung Seite 58).

Die Häufigkeit der einzelnen Typen wurde an 100 Personen ohne Beschwerden im Kniegelenk von HENSSGE (46) und BAUMGARTL (22) wie folgt erfasst (siehe Tabelle).

	Henssge	Baumgartl
Typ I	10 %	11 %
Typ II	65 %	55 %
Typ II/III	nicht berücksichtigt	23 %
Typ III	25 %	11 %
Gesamt :	100 %	100 %

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ist die häufigste Form der Typ II (55 %). Der Typ I (Kniescheiben mit gleichgrossen Facetten) findet sich nur bei jeder zehnten untersuchten Person (11 %). Der Typ II/III war bei nur 23 % und der Typ III bei 11 % festzustellen. Die Form des Jägerhutes war bei den 100 Patienten, die BAUMGARTL (22) untersucht hat, ebensowenig zu finden, wie ein besonderer weiterer Typ, für den BAUMGARTL die Bezeichnung Typ IV vorgeschlagen hat. Die Bedeutung der einzelnen Kniescheibentypen ist

durch ihr verschiedenes Verhalten bei Belastungen gegeben. Widerstandsfähige Kniegelenke sind so gebaut, dass sie Belastungen ohne Schaden überstehen, sofern die Phase von Belastung und Ruhe dem Arbeitsrhythmus des menschlichen Organismus entspricht. Hier kann nur gleichförmige Überbelastung zu Kniescheibenschäden führen, wie ~~sie~~ bei speziellen Berufen (z.B. Plattenleger usw.) auftritt. Da sich beim Typ I der Druck auf eine breite Fläche verteilt, wird der Knorpel gleichmässig beansprucht. Erfahrungsgemäss treten Überbelastungen beim Typ I nicht auf, wenn die tibiale Oberschenkelrolle normal ist (BAUMGARTL (22)). Auch der Knorpel an der tibialen Facette des Typ II wird in der Regel nicht überfordert. Dagegen sind die Berührungsflächen im Typ II/III oder Typ III zwischen den tibialen Facetten und den Oberschenkelrollen so klein, dass der Kniescheibenknorpel punktförmig belastet und damit überlastet wird. Formabweichungen der Oberschenkelrollen, besonders Hypoplasie des ventralen cranialen Teils der tibialen Oberschenkelrolle, treten oft zusammen mit unterentwickelten tibialen Kniescheibenfacetten auf. Solche Gelenke sind neben Subluxationsneigung der Patella besonders durch

frühzeitigen Verschleiss des Knorpels der Kniescheibe gefährdet.

Alle Prozesse, die zur Demineralisierung der am Gelenk beteiligten Knochen führen, stellen eine weitere Gefährdung des Gelenkknorpels dar.

Nicht die Kalkverarmung des Knochens ist ursächlich verantwortlich für die Herabsetzung der Knorpelwiderstandsfähigkeit, sondern die Prozesse, die zur Kalkverarmung führen, mindern auch die Widerstandsfähigkeit des Knorpels selbst. Überlastungsschäden treten in der Entkalkungsphase besonders leicht auf. Selbst der Kniescheibentyp II ist bei dieser Entkalkungsphase durch Überlastungsschäden gefährdet (BAUMGARTL (22)).

Über Spätergebnisse und Arthrosen nach Kniegelenkoperationen liegen inzwischen mehrere veröffentlichte Untersuchungsergebnisse vor. Dagegen sind leider nur unzureichende Veröffentlichungen über Spätergebnisse speziell nach Meniskusoperationen erfolgt. Auch bei den Untersuchungen von L. BOHLER (39) und ROTHASCHER (36) wurden die primären Arthrosen nicht von solchen abgegrenzt, die nach Meniskusoperationen entstanden waren.

Die vorliegende Arbeit soll daher mit zur Klärung der aufgezeigten Problematik beitragen.

Formen und Häufigkeit der Meniskusverletzungen

Ebenso zahlreich wie die Gründe und auslösenden Faktoren für eine Meniskusverletzung sein können, so vielgestaltig bieten sich die Arten der Verletzungen dar. Eine allgemeine Aussage über die Meniskuskäsion ist daher nicht möglich.

Unbestritten ist aber, dass der Innenmeniskus am häufigsten verletzt wird und bei diesem wiederum das Vorderhorn.

ANDREWSSEN (4) erbrachte bei 731 untersuchten Fällen von Meniskusverletzungen ein Verhältnis von 27 : 1 für Innenmeniskus zu Aussenmeniskus.

MARTIN (47) hat bei 400 Fällen ein Verhältnis von 12,3 : 1 von Innenmeniskus- zu Aussenmeniskusverletzungen festgestellt.

KRÖMER (29) fand bei 293 Fällen ein Verhältnis von 9 : 1 für Innen- zu Aussenverletzungen heraus.

GOLDFELD (48) fand bei 293 Fällen ein Verhältnis von 20,4 : 1 für Innen- zu Aussenverletzungen.

BOEHLEK (39) behauptet, dass beim frischen Unfallmeniskusriss Männer viermal häufiger betroffen sind als Frauen. SPRINGGOKUM (49) und VILLENQUE (50) berichten über Meniskusverletzungen im Kindesalter. Mehrfache Läsionen eines Meniskus sind bekannt

(SPRINGORUM (49)). Am häufigsten wird der frische Unfallriss dem Sport zur Last gelegt. ANDRÉSEN (4) hat von 236 Fällen aus der Klinik Bergmannsheil in Bochum bei nur 5,9 % einen frischen Unfallriss, bei 45,7 % ohne Angabe des Unfallereignisses und bei 48,3 % beim Aufrichten aus knieender Stellung und Bewegung in knieender Stellung festgestellt.

Ausserordentlich mannigfaltig gestalten sich die Befunde, die sich bei den operativen Gelenkeröffnungen an den Menisken ergeben. Im Vordergrund stehen Rupturen oder Rissbildungen. In beliebig kombinierten Variationen können einige typische Rissformen wie folgt genannt werden:

1. Partieller und subtotaler Längsriss
2. Totaler Längsriss (sog. Korbhenkelriss)
3. Abriss am Vorder- oder Hinterhornansatz
(sog. Entwurzelungsriss)
4. Querrisse (reine Querrisse sind selten)
5. Als schlotternde Menisken bezeichnet man unverletzte, aus ihrer Kapselfassung herausgerissene Zwischenscheiben.
6. Zungenförmiger Riss oder nach GROSS (23) Lippenbildungsriss. hier gibt es meist einen eindeutigen Hinweis auf eine länger zurückliegende Schädigung.

Auf die Ursache oder Entstehungsweise lässt diese Rissform nicht schliessen (GRÖH (23)).

Die Angaben über die Häufigkeit der Rissformen schwanken. Während KRÖMLER (29) von folgender Verteilung spricht:

Korbbogenriss 44 %

Längsriss 22 %

Zungenförmiger Abriss 10 %

Querriss 4 %

Verschiedene, zum Teil kombinierte Formen 20 %, verteilt GRÖH (23) die Häufigkeit der verschiedenen Rissformen wie folgt:

Substanzriss 34 %

Entwurzelungsrisse 14 %

Kapselriss 13 %

Schlotternder Meniskus 13 %

Lippenbildung 8 %

Querriss 2 %

Kombinierte Rissformen 16 %.

Vor allem Spätfälle zeigen vielfach kombinierte Rissformen als Ausdruck sekundärer Schädigungen (GRÖH).

IV Eigenes Krankengut

An der Unfallchirurgie der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz wurden in 10 Jahren (von Anfang 1963 bis Ende 1973) insgesamt 136 Patienten wegen einer Meniskusverletzung operativ behandelt.

Um ein klinisches und röntgenologisches Spätergebnis zu ermitteln, wurden diese Patienten zur Nachuntersuchung bestellt. Davon wurden 77 Fälle in der Nachuntersuchung erfasst (siehe Kapitel Nachuntersuchung Seite 58).

Von diesen 77 Fällen wurden 50 = 65 % primär operativ und 27 = 35 % primär konservativ und sekundär operativ behandelt. Unter den Operierten waren 61 = 79,2 % männlichen und 16 = 20,8 % weiblichen Geschlechts. Der auffallend höhere Anteil männlicher Patienten lässt nicht vielleicht den naheliegenden Schluss zu, dass grundsätzlich der Meniskus beim weiblichen Geschlecht weniger anfällig gegenüber Verletzungen ist. Vielmehr ist die Zahl von Sport- und Arbeitsverletzungen auf stärkere sportliche Betätigungen und Ausübung speziell den Meniskus belastender Berufe zurückzuführen.

Auch die Altersgruppenverteilung weist darauf hin, dass speziell die sportliche Aktivität und berufliche Hauptbelastung in der Altersgruppe von 24 - 40 Jahren liegt, wie auch die nachstehende Tabelle Nr. 1 eindeutig zeigt.

Tabelle Nr. 1 - Altersgruppenverteilung mit Seitenlokalisation, bei Männern und Frauen

Alter bei der Erkrankung	Männer				Frauen				Gesamt		Männer u. Frauen	
	rechts		links		rechts		links		Gesamt %	%	Gesamt	%
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.				
bis 20 Jahre	2	2,6	-	-	1	1,3	-	-	3	3,9	7	9,1
21-30 Jahre	6	7,8	1	1,3	8	10,4	4	5,2	19	24,7	23	29,9
31-40 Jahre	13	16,9	4	5,2	1	1,3	2	2,6	22	28,6	26	33,8
41-50 Jahre	5	6,5	1	1,3	5	6,5	-	-	11	14,2	13	16,8
51-60 Jahre u. darüber	4	5,2	-	-	2	2,6	-	-	6	7,8	8	10,4
Gesamt	30	38,2	6	7,8	20	26,0	5	6,5	61	79,2	77	100,0

Da in dieser Tabelle nicht nur nach dem Geschlechts- bzw. Seitenverhältnis getrennt für Männer und Frauen dargestellt, sondern eine deskriptive Aufgliederung des materials vorgenommen werden sollte, wurde die relative Häufigkeit jeder Kategorie als Prozentsatz von der Gesamtgruppe (100%) angegeben.

In der nachfolgenden Aufstellung wurde zwar keine Unterteilung nach Altersgruppen mehr vorgenommen, der nahezu gleiche Anteil von Sport- und Arbeitsunfällen weist aber eindeutig darauf hin, dass die Unfallschwerpunkte im gleichen Lebensabschnitt liegen. Auffallend hoch erscheint hier die Zahl der "sonstigen Unfälle" mit knapp 25 %, die damit nicht spezifisch erscheinen.

Tabelle Nr. 2 - Verteilung nach Unfallart

Unfallart	Anteil d.Fälle	= %
Sportunfälle	25	32,5
Arbeitsunfälle	23	29,9
Häusliche Unfälle	7	9,0
Verkehrsunfälle	3	3,9
Sonstige Unfälle	19	24,7
Gesamt :	77	100,0

Nach Tabelle Nr. 2 betragen die Berufsunfälle im Sinne der Berufsgenossenschaft 29,9 %. Betrachtet man die Gesamtzahl der Verkehrsunfälle so ergeben sich 3,9 % des Krankengutes. Dagegen entfallen bei

den anderen Unfallarten 32,5 % auf Sportunfälle,
9 % auf häusliche Unfälle und 24,7 % auf sonstige
Unfälle.

A Unfallmechanismus

Bei der Angabe der Ursache der Meniskusbeschwer-
den ergab sich folgende Reihenfolge:

Tabelle Nr. 3 - Unfallmechanismus

Ursache	Anteil a.Fälle = %	
Distorsion	17	20,6
Fall eines Gegenstandes auf das Kniegelenk	2	11,7
Umknicken mit Distorsion	2	11,7
Ausgleiten	6	10,4
Sturz aus der Höhe	7	9,0
Ausgleiten mit Distorsion	6	7,8
Sturz aus der Höhe mit Distorsion	4	5,4
Umknicken (besonders beim Auf- richten aus knieender Stellung mit oder ohne Belastung)	4	5,4
Fall eines Gegenstandes auf das Kniegelenk mit Distorsion	2	2,0
Schleichen, Kriechen und Laufen auf unebenem Boden	12	15,6
Gesamt:		

Von den 54 Fällen, die in der Tabelle Nr. 4 aufgeführt sind, wurde eine
 Untersuchung der Menisken durchgeführt.

Tabelle Nr. 4 - Untersuchung der Menisken

Lokalisation	rechtes Bein	linkes Bein
Medialer Meniskus	34 = 62,9 %	24 = 31,2 %
Lateraler Meniskus	9 = 16,7 %	9 = 11,7 %
Beide Menisken	1 = 1,9 %	-
Gesamt :	44 = 81,5 %	33 = 42,9 %

B Allgemeine Behandlung

Wie bereits erwähnt, wurden 27 Fälle = 35 % zunächst konservativ resorptiv und dann operativ und 50 = 65 % primär operativ behandelt.

Die hohe Zahl von 50 primär operativ behandelten Fällen ergibt sich aus der Tatsache, dass der grössere Teil dieser Patienten zunächst vom Hausarzt oder einer anderen Klinik konservativ behandelt wurde und nur zur Operation in die Universitätsklinik Mainz überwiesen worden ist.

Die Operationen erfolgten wie üblich unter streng aseptischen Voraussetzungen. Intraoperative Komplikationen (Narkosezwischenfall usw.) waren bei den untersuchten Fällen nicht ersichtlich. Wie aus folgender Tabelle Nr. 5 hervorgeht, gestalteten sich die postoperativen Komplikationen unterschiedlich.

Tabelle Nr. 5 - Postoperative Komplikationen im
Laufe der stationären Behandlung.

Komplikationen	Anteil d.Fälle	= %
keine	47	61,0
Gelenkerguss	20	26,0
Sekundäre Heilung d. Operationswunde	1	1,3
Sonstiges	9	11,7
Gesamt :	77	100,0

Bei der relativ hohen Zahl der Gelenkergüsse muss die Unvernunft der Patienten (Nichtbeachten der Anweisungen des Arztes usw.) mit berücksichtigt werden. Unter sonstige Komplikationen fallen Medikamentenallergien, fieberhafte Infekte oder andere internistische Komplikationen.

Tabelle Nr. 6 - Getroffene Massnahmen bei
Komplikationen

Massnahmen	Anteil d.Fälle	= %
Keine	48	62,3
Gelenkerguss resorptiv behandelt	13	16,9
Gelenkerguss punktiert	7	9,1
Vorzeitige Entlassung zur ambulanten Behandlung auf Wunsch d. Patienten	2	2,6
Sekundäre Wundversorgung	1	1,3
Gelenkerguss punktiert mit anschl. Resorptionsbehandl.	1	1,3
Sonstiges	5	6,5
Gesamt :	77	100,0

Unter "sonstige Massnahmen" fallen die in Tabelle
Nr. 5 genannten "sonstigen Komplikationen".

Tabelle Nr. 7 - Postoperative Behandlung
im Krankenhaus

Art der Behandlung	Anteil d.Fälle	= %
Teilweise Ruhigstellung durch elastische Binde	35	45,4
Ruhigstellung im Gehgips	28	36,4
Vollkommene Ruhigstellung im Liegegips	6	7,8
Keine der genannten Massnahmen	6	7,8
Zusätzliche physikalische Massnahmen	2	2,6
Gesamt :	77	100,0

Das Befinden und die Versorgung der Patienten bei der Entlassung waren im Verhältnis zur Schwere der Eingriffe, dem Alter der Patienten und den aufgetretenen Komplikationen vielfältig, wie die folgende Tabelle Nr. 8 zeigt.

Tabelle Nr. 8 - Versorgung bei der Entlassung

Art der Versorgung	Anteil a.Fälle	= %
Elastische Binde	34	44,1
Gehgips	21	27,3
Zinkleimverband	10	12,0
Liegegips	7	9,1
Keine	4	5,2
Keine Angaben	1	1,3
Gesamt :	77	100,0

Während einerseits Patienten im relativ beschwerdefreien Zustand ohne Stöcke ihre Behandlung beendeten, waren andererseits Patienten bei der Entlassung auf zwei Stöcke angewiesen. (siehe Tabelle Nr. 9)

Tabelle Nr. 9 - Gehfähigkeit bei der Entlassung

Art der Gehfähigkeit	Anteil der Fälle	= %
Teilbelastet mit 1 Stock	37	40,0
Schonend gehfähig	22	23,0
Vollbelastet gehfähig	6	7,0
Nicht gehfähig	5	5,5
Teilbelastet mit 2 Stöcken	4	5,2
keine Angaben	3	3,2
Gesamt :	77	100,0

1. Ergebnisse

Von den 136 Patienten (siehe Kapitel "eigenes Krankengut" Seite 46) die wegen eines Meniskus-schadens operativ behandelt worden sind, erschienen bei der Erstaufforderung 52 Patienten = 37,5 %, bei der zweiten Aufforderung 14 Patienten = 10,2 %. Die übrigen Patienten sind teils wegen Wohnungswechsel mit unbekannter Adresse, aus Krankheitsgründen oder wegen Sterbefall und schliesslich aus unbekannten Gründen nicht zur Nachuntersuchung gekommen.

Im Rahmen der ambulanten Untersuchung in der Zeit vom 2. Dezember 1974 bis einschliesslich 10. Januar 1975 täglich von 10.00 bis 13.00 Uhr und von 14.00 bis 17.00 Uhr wurden insgesamt 66 Patienten nachuntersucht.

Da von den zur Nachuntersuchung erschienen Patienten 7 Männer zweimal und ein Mann dreimal, sowie eine Frau dreimal in zeitlichem Abstand an verschiedenen Menisken operiert worden sind, ergab sich eine Fallzahl von 77.

Um ein genaueres Ergebnis zu erzielen, wurde dieser Arbeit die Fallzahl 77 und nicht die Zahl der Patienten

mit 66 zu Grunde gelegt.

Der Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung war sehr unterschiedlich. Er betrug im Durchschnitt 67 Monate. Die weitere ambulante Behandlung erfolgte, wie aus der Tabelle Nr. 10 hervorgeht, hauptsächlich in der Universitätsklinik Mainz.

Tabelle Nr. 10 - Weitere ambulante Behandlung

Ambulante Behandlung durch	Anteil der Fälle	= %
Universitätsklinik	45	58,4
Hausärztlich	24	31,2
Universitätsklinik und Hausärztlich	5	6,5
Keine	1	1,3
Keine Angaben	2	2,6
Gesamt :	77	100,0

Zur Zeit der Nachuntersuchung bestand bei 68 = 88,3 % der Fälle keine und bei nur 2 = 2,6 % der Fälle Arbeitsunfähigkeit. 7 = 9,1 % der Fälle entfielen (bei Hausfrauen, wegen Eintritt in den Ruhestand, oder wegen zusätzlich zugezogener Krankheiten).

Bei 62 = 80,5 % der Fälle lag keine Erwerbsminderung und bei nur 6 = 7,8 % eine Erwerbsminderung von 20 % vor, 9 = 11,7 % der Fälle erlitten.

Bei der Nachuntersuchung wurde die Funktion der Kniegelenke unter verschiedenen Gesichtspunkten begutachtet.

Wie aus folgender Tabelle Nr. 11 hervorgeht, wurde jeder Patient veranlasst, im Untersuchungszimmer barfuss zu laufen, um seine Gehfähigkeit, unabhängig vom Schuhwerk, einschätzen zu können.

Tabelle Nr. 11 - Klinischer Befund: Funktion des Kniegelenkes beim Barfussgang auf ebener Erde.

Funktion	Anteil d.Fälle	= %
Normal	56	72,7
Hinkend	13	16,9
Unsicher	5	6,5
Schonend	2	2,6
Hinkend u. unsicher	1	1,3
Gesamt :	77	100,0

Über die Schwellung der Kniegelenke bei und nach Belastung wurden folgende Angaben gemacht:

Tabelle Nr. 12 - Schwellung der Kniegelenke

Schwellung	Anteil d.Fälle	= %
Nein	63	81,8
Nur abends	7	9,1
Nach langem Gehen und Stehen	4	5,2
Entfällt	3	3,9
Gesamt :	77	100,0

Bei jedem nachuntersuchten Fall wurden drei Beinumfangmessungen durchgeführt und zwar in Kniegelenkhöhe, 20 cm oberhalb und 20 cm unterhalb des Kniegelenkes. Hiernach wurde ein Vergleich zu dem anderen ebenso gemessenen Bein aufgestellt. Dabei ergab sich eine geringe, nicht aussagefähige Differenz von -1 bis +2 cm. Lediglich bei 9 Fällen zeigte sich eine Differenz von +4 cm.

Auf die Frage nach der Funktion der Kniegelenke waren die Angaben, wie aus der Tabelle Nr. 13 ersichtlich, erstaunlich positiv.

Tabelle Nr. 13 - Funktion der operierten Kniegelenke

Funktion	Anteil d.Fälle	= %
Normal bis gut	66	85,7
Mässig	10	13,0
Schlecht	1	1,3
Gesamt :	77	100,0

Auch eine Atrophie der Beinmuskulatur war bis auf einen Fall nicht festzustellen.

Über die subjektiven Beschwerden wurden, wie die Tabelle Nr. 14 zeigt, sehr voneinander abweichende Angaben gemacht. Während 21 % der Fälle absolut beschwerdefrei waren, klagten 79 % der Fälle über relative Beschwerden z.B. bei längerer Belastung, Witterungsänderung etc.

Tabelle Nr. 14 - Subjektive Angaben über Beschwerden

Beschwerden	Anteil d.Fälle	= %
Absolut keine	21	27,3
Bei Witterungsänderung und Belastung	20	26,0
Bei Witterungswechsel	17	22,0
Nach längerer Belastung	16	20,8
Ruhschmerz	2	2,6
Dauernd	1	1,3
Gesamt :	77	100,0

Die hohe Zahl der Fälle mit Restbeschwerden kann so gedeutet werden, dass diese Patienten ein besonderes Interesse an der Nachuntersuchung hatten.

Die Operationsnarben waren bei 76 = 98,7 % der Fälle gut verheilt und reizlos. Lediglich in einem Fall war die Narbe noch behandlungsbedürftig.

Wie aus der Tabelle Nr. 15 ersichtlich ist, war die Mehrzahl der Fälle innerhalb von drei Monaten nach der Behandlung wieder arbeitsfähig.

Tabelle Nr. 15 - Arbeitsfähigkeit nach der Behandlung

Zeitraum	Anteil d.Fälle	= %
Innerhalb von 3 Monaten	48	62,3
Innerhalb von 6 Monaten	20	26,0
Innerhalb von 12 Monaten	6	7,8
Nach mehr als 1 Jahr	1	1,3
Entfallen	2	2,6
Gesamt :	77	100,0

Röntgenuntersuchung

Jeder zur Nachuntersuchung erschienene Patient wurde auch röntgenologisch untersucht. Von den verletzten bzw. operierten Kniegelenken wurden jeweils Aufnahmen in AP und seitlich gemacht.

Zum Vergleich wurden vom nicht betroffenen Kniegelenk ebenfalls Röntgenbilder gefertigt.

Für die zahlenmässige Auswertung wurde, wie bereits erwähnt, jedes operierte Knie als Fall für sich gewertet, sodass ein an beiden Knien operierter Patient tabellarisch zweimal erscheint. Wie die Tabelle Nr. 16 zeigt, wurden die erhobenen Befunde an allen 77 Fällen gegliedert nach "Monaten nach der Operation" und "Alter des Patienten zum Zeitpunkt der Operation".

Es wurde versucht, Arthrosen im Femuro-Tibial-Gelenk sowie Femuro-Patella-Gelenk aufzuzeigen, Höhenminderung des Gelenkknorpels, Raubersches Zeichen, Demineralisierung und Ausziehung der eminentia intercondylica im Einzelfall nachzuweisen. Dabei war jeweils die Aufnahme vom nicht verletzten bzw. nicht operierten Kniegelenk für den Vergleich das wichtigste Kriterium.

Schon auf den ersten Blick fällt zweierlei ins Auge:

1. Fast alle operativ behandelten Kniegelenke zeigten ein mehr oder minder positives Ergebnis für die oben genannten Einzelpunkte im Sinne einer beginnenden bis fortgeschrittenen arthrotischen Veränderung.

2. Auch bei 21 nicht operierten Kniegelenken sind arthrotische Veränderungen vorhanden.

Die Frage nach der Ursache - Kausalität - Verletzung oder Operation - kann daher nicht unbeachtet bleiben. Die nachfolgende Tabelle Nr. 6 soll daher eine bessere Übersicht vermitteln.

Übersicht der Röntgengergebnisse der operierten Kniegelenke im Vergleich zu den anderen
(nicht operierten Kniegelenken) bei allen untersuchten Fällen

Tabelle Nr. 16

Daten zur Person			Arthrose										i. d. K. S.			Demin. med. Bol.
Nr.	Name	G.	alter	b. Op.	b. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	med. Lok.	
1	Ull.	m	44	96	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
2	Ull.	m	52	11	-	++	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+
3	Wer.	m	59	16	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
4	Har.	m	55	25	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	Ram.	m	36	17	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Get.	m	31	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Ber.	m	41	42	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Gla.	m	30	41	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Hei.	m	34	128	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Kai.	m	33	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Bar.	n	34	15	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Luk.	w	34	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Bol.	w	59	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Krä.	m	25	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Har.	m	26	103	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Dol.	m	38	60	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* siehe Erläuterungen am Schluss der Tabelle

Daten zur Person				rechts								links							
Nr.	Name	G.	Alter b.Op.	M.n. Op.	S.-Lok. med.lat.	Arthrose		Raub. Zeich.	H.d.G.Kn. med. lat.	Demin.	A.d. E.I.	S.-Lok. med.lat.	Arthrose		Raub. Zeich.	H.d.G.Kn. med. lat.	Demin.	A.d. E.I.	
						F T G med.lat.	PPC med.lat.												
17	Sch.	m	60	40	+	++	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
18	Pfa.	m	45	92	+	+	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	
19	Wey.	m	37	120	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20	Pfa.	m	45	89	-	+	+	-	-	-	-	+	++	++	-	-	-	-	
21	Pfa.	m	45	85	-	+	+	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	
22	Gör.	m	28	48	-	-	-	-	-	-	-	+	++	++	-	-	-	-	
23	Thu.	v	40	71	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	Dö.	m	35	120	-	-	-	-	-	-	-	+	+++	+	-	-	-	-	
25	Wei.	w	19	24	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	Bec.	w	46	82	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	Len.	m	54	120	+	++	++	+	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
28	Win.	m	39	12	+	++	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	
29	Wol.	w	28	44	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	Fre.	m	29	72	-	-	-	-	-	-	-	+	++	+	-	+	-	-	
31	He.	m	48	60	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	
32	Hei.	m	37	120	+	+	-	-	-	-	+	-	++	-	+	-	-	+	
33	Hel.	m	46	119	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
34	We.	m	43	50	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	
35	Val.	m	48	36	-	-	-	-	-	-	-	+	+++	+++	-	-	-	+	

* siehe Erläuterungen am Schluss der Tabelle

Daten zur Person				r e c h t s							l i n k s						
Nr.	Name	G.	Alter b.Op.	M.n. Op.	S.-Lok. med.lat.	Arthrose F T G med.lat.	Raub. Zeich.	H.d.G.Kn. med. lat.	Demin.	A.d. E.I.	S.-Lok. med.lat.	Arthrose F T G med.lat.	Raub. Zeich.	H.d.G.Kn. med.lat.	Demin.	A.d. E.I.	
36	Shu.	m	55	21	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
37	Ker.	m	42	31	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	
38	Ben.	m	26	89	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
39	Has.	w	40	120	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	
40	Dan.	m	37	88	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	
41	Bol.	m	33	120	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
42	Win.	m	30	11	-	++	+	-	-	-	+	++	+	+	+	-	
43	Rot.	m	32	60	+	++	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
44	Ren.	m	42	65	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
45	Nol.	m	35	46	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	Mar.	m	30	108	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	
47	Bam.	m	27	120	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	Klö.	m	33	16	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	Kna.	m	35	130	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
50	Thi.	m	26	111	+	+	+	+	-	++	-	+	-	-	-	+	
51	Mü.	m	25	103	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
52	Mo.	w	60	84	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	
53	Wie.	m	29	69	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	
54	Bar.	w	47	104	-	++	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	

siehe Erläuterungen am Schluss der Tabelle

Daten zur Person				r e c h t s						l i n k s						
Nr.	Name	G.	Alter	M.n.	S.-Lok.	Artrose	Raub.	H.d.G.Kn.	Demin.	A.d.	S.-Lok.	Artrose	Raub.	H.d.G.Kn.	Demin.	A.d.
			b.Op.	Op.	med.	lat.	Zeich.	med.	lat.	E.I.	med.	lat.	Zeich.	med.	lat.	E.I.
55	Iit.	m	29	41	+	+++	-	+++	++	+	-	-	-	-	-	-
56	Ku.	w	38	65	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
57	Cal.	m	31	30	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
58	Kis.	m	34	123	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
59	Kro.	m	35	120	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
60	Ack.	m	27	17	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
61	Bit.	m	41	10	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
62	Bur.	w	29	129	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
63	Cal.	m	30	36	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
64	Tro.	w	25	82	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
65	Gru.	m	23	126	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
66	Pan.	m	28	102	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
67	Hoh.	w	18	96	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-
68	Gru.	m	23	125	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	Dör.	m	62	63	-	-	-	-	-	-	+	+++	-	++	+	+
70	Höh.	w	21	60	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
71	Ang.	m	25	36	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-

*siehe Erläuterungen am Schluss der Tabelle

Daten zur Person					rechts										links									
Nr.	Name	G.	Alter	b.Op.	k.n.	S.-Lok.	Arthrose			Raub.	H.d.G.kn.	Demin.	A.d.	Arthrose			Raub.	H.d.G.kn.	Demin.	A.d.				
					Op.	med	F	T	G	Zeich.	med.	lat.	E.I.	F	T	G	Zeich.	med.	lat.	E.I.				
72	Got.	m	17	30		+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-				
73	Höh.	w	20	72		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-				
74	Dör.	m	14			+	+	-	-	-	-	-	+	+++	+++	+	-	++	-	+				
75	Eng.	m	26	24		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-				
76	Ber.	w	17	36		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
77	Got.	m	18	16		-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-				

* Erläuterungen

G. : Geschlecht
m. : männlich
w. : weiblich

Alter b.Op. : Alter bei der Operation

M.n.d.Op. : Monate von der Operation bis zur Nachuntersuchung

S.-Lok. : Seitenlokalisation der Meniskusverletzungen

med. : medial

lat. : lateral

FTG : Femuro-Tibial-Gelenk

FPK : Femuro-Patella-Gelenk

Raub.Zeich. : Raubersches Zeichen

H.d.G.kn. : Höhenminderung des Gelenk-Knorpels

Demin. : Demineralisation

A.d.E.I. : Ausziehung der Eminencia intercondylica

Zeichenerklärung

+

= ja

++

= ja, stark

+++

= ja, stark ausgeprägt

-

= nein

Eindeutig ist hiernach, dass arthrotische Veränderungen überwiegend im Bereich des Femuro-Tibial-Gelenkes vorkommen und zwar in erster Linie auf der Seite, an der der Eingriff vorgenommen wurde.

An zweiter Stelle stehen arthrotische Veränderungen im Bereich des Femuro-Patella-Gelenkes, gefolgt von der Höhenminderung des Gelenkknorpels. Mit Abstand weniger häufig waren in nachstehender Reihenfolge das Kaubersche Zeichen, die Ausziehung der eminentia intercondylica und schliesslich die Demineralisation festzustellen. Beim Vergleich von Röntgenbefunden mit dem klinischen Befund war erwartungsgemäss eine feste Korrelation zwischen arthrotischen Veränderungen und klinischen Beschwerden zu beobachten. Absolut signifikant war diese Abhängigkeit bei arthrotischen Veränderungen im Femuro-Tibial-Gelenk und Femuro-Patella-Gelenk.

D i s k u s s i o n

Der kritische Vergleich zwischen der Literatur der vorgenannten Autoren und der Auswertung der eigenen Untersuchungen erbrachte folgende Ergebnisse:

I Meniskusverletzungen treten am häufigsten zwischen dem 31. und 40. Lebensjahr (26 Fälle = 33,8 %) auf, gefolgt von der Zeitspanne vom 21. bis 30. Lebensjahr (23 Fälle = 29,9 %). Hier stimmen die eigenen Untersuchungsbefunde weitgehend mit der Literatur überein.

Während im zweiten Lebensjahrzehnt die Sportverletzungen dominieren, erfolgt im dritten Lebensjahrzehnt eine Überlagerung von Sportverletzungen durch arbeits- bzw. berufsbedingte Meniskusschäden. Die naheliegende Vermutung für eine stärkere Disposition der Menisken durch abnehmende Elastizität bereits zwischen dem 3. und 4. Lebensjahrzehnt konnte nicht bestätigt werden.

II Die eigene Untersuchung erbrachte eine Verteilung der Meniskusverletzungen von 61 Fällen = 79 % männlichen zu 16 Fällen = 21 % weiblichen Geschlechts.

Damit ist das früher besprochene Verhältnis in der Literatur von 4 : 1 ~~knapp~~ bestätigt.

III Volle Übereinstimmung zwischen Literaturauswertung und eigenen Untersuchungen ergibt sich auch bei der Häufigkeit der Verletzungen. Der mediale Meniskusriss rechts, gefolgt vom medialen Meniskusriss links führt die zahlreichen Läsionen der Menisken an. Verletzungen an lateralen Menisken sind wider Erwarten weitaus seltener.

Wie bereits gesagt, überwiegen die Sport- und Arbeitsunfälle als Ursache für Meniskusverletzungen. Auch hierin decken sich die selbst ermittelten Befunde mit den Angaben anderer Autoren.

Die relativ hohe Zahl sonstiger Meniskusverletzungen, für deren Ursache und auslösendes Ereignis von den Patienten zum Teil nur ungenaue Angaben gemacht werden konnten, bestätigt wohl die These ANDRESEN'S:

"Das auslösende Körperereignis wie z.B. ein banales Ausrutschen bei der Hausarbeit, kann oft nicht als eigentliche Ursache für die Verletzung sondern nur als Anlass angesehen werden. Die eigentliche Ursache muss in diesen Fällen in einer besonderen Verletzungsdisposition infolge von Elastizitätsverlust und unterschiedlich verursachter Degeneration gesucht werden."

IV Die kritische Betrachtung des Röntgennachuntersuchungsergebnisses zeigt eine auffallend hohe Zahl von Arthrosen des Femuro-Tibial-Gelenks, gefolgt vom Femuro-Patella-Gelenk. Diese wiederum insbesondere an der Seite des operierten Meniskus.

Zum Schluss versucht die vorliegende Arbeit, das röntgenologische Ergebnis von total- bzw. teilresezierten Menisken klinisch und röntgenologisch voneinander zu trennen, um ein Spätergebnis der beiden zuvor genannten Meniskusoperationen zu erhalten. Auf diese Weise wird versucht, kritisch zu beurteilen, ob bei teilresezierten menisken Arthrosen schwerwiegender und häufiger sind als bei totalresezierten und umgekehrt.

Die vorliegende Untersuchung ist mit ihrem bescheidenen Krankengut durchaus dem Rahmen der in dieser Hinsicht erbrachten Ergebnisse anderer Autoren angepasst. Ihre Aussagefähigkeit ist aufgrund des relativ geringen statistischen Kollektivs zwar begrenzt; die Wertung ihrer Ergebnisse lässt im Hinblick auf die durchweg vorhandene Übereinstimmung mit den Einzelresultaten anderer Autoren einen höheren Grad von Allgemeingültigkeit zu,

als er trotz hoher Signifikanz der Einzelergebnisse aus dieser eigenen Untersuchung zulässig wäre.

Zusammenfassung

Anhand der vorliegenden Arbeit wird das klinisch-röntgenologische Spätergebnis des operierten Meniskusschadens kritisch diskutiert. Dieser Arbeit liegen Erfahrungen von 77 Fällen zu Grunde, welche im Laufe von zehn Jahren, von 1963 bis 1973, in der Unfallchirurgie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz operiert und teilweise bisweilen postoperativ behandelt worden sind. Aktuellere Operationen wurden bewusst unberücksichtigt gelassen, weil der Schwerpunkt der Untersuchung auf das Spätergebnis gelegt wurde. Dabei muss erwähnt werden, dass von 136 operierten Patienten (wie aus dem Kapitel "Nachuntersuchung" Seite 58 hervorgeht) etwa 50 % in der Nachuntersuchung erfasst werden konnten. Bei den restlichen Patienten war aus den im Kapitel "Nachuntersuchung" aufgeführten Gründen die Nachuntersuchung nicht möglich. Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, dass neben den oben genannten Gründen ein grosser Teil der in der Nachuntersuchung nicht erfassten Patienten mit besserem Befund und relativer Beschwerdefreiheit an einer Nachuntersuchung nicht

interessiert war. Damit kann man behaupten, dass das nachuntersuchte Material aussagefähiger ist, als es vom Befund der nicht erfassten Patienten zu erwarten gewesen wäre.

Besonderer Wert wurde in dieser Arbeit auf den Vergleich gelegt zwischen der röntgenologisch erkennbaren Veränderung im Sinne einer Arthrose einerseits und der Funktion des operierten Kniegelenkes andererseits.

Der Auswertung der klinischen und röntgenologischen Befunde waren einige Vorüberlegungen über embryonale Entwicklung und Anatomie des Kniegelenkes voranzuschieben. Hierbei galt es, u.a. den Zusammenhang zwischen Blutversorgung und Pathogenese des Meniskus unter kritischer Würdigung der vorhandenen Literatur aufzuzeigen. Entsprechend der Bedeutung der Art der Verletzung für eventuelle Spätfolgen wurde dem Kapitel "Gelenkmechanische Ursache" (Seite 26) für Meniskusläsionen etwas breiterer Raum gegeben. Insbesondere galt es, die relativ häufige Verletzung des Innenmeniskus aufzuklären. Hier wurde der Eindruck gewonnen, dass der mediale Meniskus nicht etwa wegen seiner konstitutionellen Schwäche besonders stark vom Riss bedroht ist.

Vielmehr ist neben anderen Faktoren - er ist zwei bis drei mm dünner als der laterale Meniskus - seine Verschiebbarkeit im Sinne einer Gelenkanpassung durch die intensive Haftung an der Gelenkkapsel sowie am medialen Seitenband gegenüber dem lateralen Meniskus beschränkt. Diese Beschränkung führt zu häufigeren Verletzungen. Auch die anatomische Lage des Innenmeniskus infolge Oberflächenwölbung der tibialen Gelenkfläche mit ihrer konkaven Vertiefung, begünstigt einen Riss oder eine Luxation des Innenmeniskus. Meniskusverletzungsbereitschaft infolge eines pathologischen Zustandes etwa durch Bandschäden oder konstitutionelle und kongenitale Formvariationen wurde ebenfalls kritisch diskutiert. Schliesslich wurde versucht, über Entstehung der Arthrosen nach Total- oder Teilexstirpation zu differenzieren. Da bei den untersuchten Fällen die Zahl der teilexstirpierten Menisken gering (bei 12 Fällen) war, konnte dieses Ergebnis nicht als aussagefähig bewertet werden. Der Grund für die geringe Zahl der teilexstirpierten Menisken in dieser Arbeit kann neben der ausgewählten Methodik des Operateurs in der Rissart liegen (Querriss, schlotternder Meniskus,

Entwurzelungsriß usw.), die eine Teilresektion des Meniskus nicht als indiziert ausweist. Auch das Alter des Patienten muss bei der Art der Operation berücksichtigt werden. Bekanntlich wird bei der Teilexstirpation des Meniskus (Längsriß, Korbhenkelriß usw.) auf Regeneration des entfernten Meniskusteils Wert gelegt. Dies ist bei älteren Patienten nicht in ausreichendem Masse zu erwarten.

Zur Entstehung der primären Arthrose wurde die Frage nach günstigen oder ungünstigen Femuro-Patella-Gelenken mit verschiedenen Patellatypen untersucht.

Abschliessend wurde versucht, über die Formen und Häufigkeit der Meniskusverletzungen anhand der Literatur einen Überblick zu geben.

Bei der kritischen Diskussion der Zusammenfassung muss auf folgende Punkte eingegangen werden:

A Klinisches Spätergebnis

1. Lokalisation : Von den 77 Fällen waren insgesamt 58 = 75,3 % mediale und 19 = 24,7 % laterale Meniskusverletzungen. Die relativ geringe Zahl der medialen Meniskusverletzungen am linken Bein kann darauf beruhen, dass das rechte Bein allgemein

stärker beansprucht wird (Sport usw.).

2. Alter : Auch diese Arbeit brachte in Übereinstimmung mit anderen Autoren die Tatsache hervor, dass Meniskusverletzungen am häufigsten zwischen dem 21. und 41. Lebensjahr auftreten. Das erklärt sich aus dem Tatbestand, dass in diesem Lebensabschnitt der Sport und das Arbeitsleben am intensivsten sind.

3. Verteilung nach Geschlecht : Auch hier wurde in Übereinstimmung mit anderen Autoren festgestellt, dass Meniskusverletzungen beim männlichen Geschlecht häufiger sind als beim weiblichen, da das weibliche Geschlecht am Sport- und Arbeitsleben weniger beteiligt ist.

4. Unfallart : Die vorliegende Arbeit erbrachte - auch hier wieder konform mit dem Ergebnis anderer Autoren - dass die häufigste Unfallart der Sport ist (25 = 32,5 %) gefolgt von Arbeitsunfällen (23 = 29,9 %). Die auffallend geringe Zahl der Anteile durch Verkehrsunfälle (3 = 3,9 %) könnte darauf beruhen, dass beim Verkehrsunfall häufig verursachte Frakturen überwiegen (Trümmerfraktur des Kniegelenkes usw.). In dieser Arbeit, die spezifisch auf Meniskusverletzungen beruht, konnten solche Verletzungen nicht

berücksichtigt werden. Die relativ häufige Art der "sonstigen Unfälle" ergibt sich daraus, dass der bereits geschädigte Meniskus durch ein banales Körperereignis verletzt wird, welches dem Patienten nicht in Erinnerung ist (ANDRESSEN).

5. Als häufigster Unfallmechanismus erweist sich hier Distorsion mit Umknickung und Ausgleiten. Es folgen der Fall eines Gegenstandes auf das Kniegelenk, der Sturz aus der Höhe und das Umknicken bei verschiedener Körperstellung. Die relativ hohe Zahl der sonstigen nicht differenzierbaren Mechanismen kann infolge o.g. Begründung geklärt werden.

6. Der postoperative Verlauf bei den 77 untersuchten Fällen war meist ($47 = 61,0\%$) komplikationslos. Gelenkerguss war die häufigste ($20 = 26,0\%$) Komplikation.

7. Die postoperative Behandlung im Krankenhaus mit Versorgung bei der Entlassung bestand in erster Linie in teilweiser Ruhigstellung durch elastische Binde. $28 = 36,4\%$ der Fälle wurden durch Gips ruhiggestellt und $21 = 27,5\%$ wurden mit Gips entlassen. Bei der Entlassung konnte ein grosser Teil der Patienten teilbelastet mit einem Stock, gefolgt von schonend gehfähigen Patienten das Kranken-

haus verlassen.

8. Die weitere ambulante Behandlung erfolgte hauptsächlich in der Universitätsklinik Mainz, in Ausnahmefällen vom Hausarzt.

9. Der Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung war sehr unterschiedlich. Er betrug im Durchschnitt 67 Monate. Erstaunlich hoch war die Zahl der Patienten (62 = 80,5 %), die voll arbeitsfähig waren und keine Erwerbsminderung angaben. Nur 6 = 7,8 % gaben eine Erwerbsminderung von 20 % an. Hierbei muss neben anderen internistischen Erkrankungen die unvollständige postoperative Betreuung ausserhalb der Klinik und das Fehlverhalten der Patienten berücksichtigt werden.

10. Die Funktion des Kniegelenkes wurde bei der Nachuntersuchung überwiegend als normal angegeben (56 = 72,7 %). 13 = 16,9 % gaben einen leicht hinkenden Gang an. Bei 63 = 81,8 % der Fälle waren die Kniegelenke nicht geschwollen. Insgesamt 14 Fälle = 18,2 % gaben an, dass nach langer Belastung (am Abend) das operierte Knie anschwillt. Die Aussagen über die Funktion des operierten Kniegelenkes, die von 66 = 85,7 % der Fälle als "normal bis gut" gemacht wurden, können als positives postoperatives

Ergebnis betrachtet werden.

11. Subjektive Beschwerden wurden von 21 = 27,3 % der Fälle als absolut nicht vorhanden angegeben. Bei Witterungsänderung und Belastung gaben 20 = 26,0% Restbeschwerden an. 17 = 22,0 % der Fälle gaben bei Witterungswechsel ohne Belastung ebenfalls Restbeschwerden an. Der Hauptanteil der Patienten 48 = 62,3 % war innerhalb von 3 Monaten arbeitsfähig. 20 = 26,0 % konnten erst innerhalb von 6 Monaten ihre Arbeit wieder aufnehmen. Nur 1 = 1,3 % der Fälle brauchte mehr als 1 Jahr, um voll arbeitsfähig zu sein.

B Röntgenologisches Spätergebnis

Jeder untersuchte Patient wurde veranlasst, das operierte Kniegelenk in zwei Ebenen röntgen zu lassen. Der Befund wurde mit dem des nicht operierten Kniegelenkes, das ebenfalls in zwei Ebenen geröntgt wurde, verglichen. Dabei ergaben sich folgende Punkte:

1. Während bei 50 = 64,9 % operierten Kniegelenken eine mässig bis starke Entwicklung der Arthrose röntgenologisch beobachtet werden konnte, waren bei 21 = 27,3 % im nicht operierten Kniegelenk leichte bis mässige arthrotische Veränderungen zu sehen.

Nur 6 = 7,8 % zeigten weder im operierten noch im nicht operierten Kniegelenk keine wesentlichen arthrotischen Veränderungen.

2. Arthrotische Veränderungen konnten hauptsächlich im Femuro-Tibial-Gelenk, gefolgt vom Femuro-Patella-Gelenk beobachtet werden. Höhenminderung des Gelenkknorpels kann, gefolgt von Ausziehung der eminentia intercondylica, an die dritte Stelle gestellt werden. Raubersches Zeichen und zuletzt Demineralisation sind als relativ seltener Befund zu betrachten.

3. Die häufigsten arthrotischen Veränderungen lagen nach dem Alter zwischen dem 31. bis 41. Lebensjahr, gefolgt von der Zeit zwischen dem 41. bis 51. Lebensjahr. Arthrotische Veränderungen wurden am häufigsten zwischen 100 und 120 Monaten nach der Operation registriert.

4. Von insgesamt 12 subtotal exstirpierten Menisken waren nur bei 2 Fällen mässige bis starke arthrotische Veränderungen festzustellen.

Zum Schluss muss gesagt werden, dass Arthrose nach der vorliegenden Untersuchung bei operierten Kniegelenken um so fortgeschrittener ist, je länger der Zeitabstand zur Operation ist. Diese Arbeit bestätigt

in dieser hinsicht die Auffassung von HOLING, dass der Zeitabstand nach der Operation für die Entstehung der Arthrose eine wesentliche Rolle spielt. Mit anderen Worten, es hat neben konstitutioneller, biologischer Wertigkeit des Knorpels und anderer Faktoren auch die Zeit eine wesentliche Bedeutung. Bei aller gebotenen Vorsicht gegenüber Verallgemeinerungen lässt die Gegenüberstellung vom klinischen Befund mit dem röntgenologischen Ergebniss nachstehende, sehr wesentliche Schlüsse zu :

1. Die totale Meniskusexstirpation führt in direkter Abhängigkeit von der Zeit nach dem operativen Eingriff zu mässiger bis starker arthrotischer Veränderung.
2. Die subtotale Meniskusresektion verspricht generell dann ein günstigeres postoperatives Ergebnis, wenn nachstehende Faktoren gegeben sind: qualitativ einwandfrei durchgeführte Operation und sorgfältige postoperative Weiterbehandlung. Insbesondere bei jüngeren Patienten mit entsprechendem Regenerationsvermögen der teilresezierten Menisken ist subtotale Resektion angezeigt, soweit der pathologische Befund dies zulässt.

LITERATURVERZEICHNIS

=====

- 1 PAYR, L. Der heutige Stand der Gelenk-
chirurgie, Kongressbericht,
Archiv klinische Chirurgie
(1927) 148, 403

Zur Meniskusfrage, Vor- und
Nacherkrankungen des Gelenkes,
Sportunfall, Berufsschadenfolge
Zbl. Chir. 1930, 270
- 2 MAGNUS, G. Meniskusablösung, Begutachtungs-
fälle aus der Praxis. Mschr. Un-
fallheilkunde 1934, 41, 340

Unsere Stellung in der Meniskus-
frage, Zbl Chir. 1930, 23, 80
- 3 BÜCKLE DE LA CAMP, H. Über Meniskusschäden, Arch.Orthop.
chir. 1937, 37, 324

Meniskusverletzung und Meniskus-
schaden, Med.Wsch. 1937 Wien
- 4 ANDRESEN, H. Meniskusbeschädigungen des Knie-
gelenkes, Fischer-Molineurs 1939
- 5 SMILLIE, I.S. Injuries of the knee joint.
Edinburgh 1951
- 6 WERADJOUR, K.A. Kongressverhandlungen Dtsch.Ges.
7 ROBINSON, H. Orthop. Chir. 1907
- 8 BIRCHER, B. Acta radiol (Stockholm)
9 OBERHOLZER, J. 1934, 15, 452
- 10 SONNENSCHN, A. Meniskusmissbildungen als eine
Ursache d. Kniegelench. helv.
chir. acta 1948, 15, 218
- 11 EBERL-ROTHE, G. Ontogenetische Entwicklung d.
SONNENSCHN, A. Kniegel. beim Menschen. 2 Anat.
Entwicklungsgeschenen. 1950, 115, 247

- 12 BLANKEN Atlas der deskriptiven Anatomie
- 13 SOBotta des Menschen I. Teil
- 14 DECHER J.F. Lehmanns Verlag München/Berlin 1941
- 15 TONDURY, G. Angewandte und topographische Anatomie, Thieme, Stuttg. 1949
- 16 LANZ-WACHSMUTH aus: Voss-herrlinger, Anatomie Band I Fischer Verlag 1906, 186
- 17 DILBOLD Klinische Chirurgie für Praxis Georg Thieme, Stuttg. 1966
- 18 FISCHER, G. Handbuch der Anatomie und Mechanik d. Gelenke Teil II, Jena 1910
- 19 KÖSTLER, J. Die Blutgefäßversorgung d. Menisken und ihre Bedeutung bei der Heilung von Meniskusrissen. Arch.klin.Chirur. 1950, 107
- 20 SCHÄFER aus: Das Kniegelenk, F. Baumgartl
- 21 REGENSBURGER 159 (1964) Springer-Verlag Berlin
- 22 BAUMGARTL, F. Das Kniegelenk, Springer-Verlag 1964 Berlin-Göttingen-Heidelberg, 155
- 23 GROH, H. Der Meniskusschaden d. Kniegelenkes als Unfall- und Aufbrauchsfolge F. Enke-Verlag Stuttg. 1954, 10
- 24 BRUNNS, F.V. Luxation d. Semilunarknorpel d. Kniegelenkes. Beitr. klin. Chirur. 1922, 8
- 25 HENSCHEN, C. Mechan. Arbeitsschäden d. Kniegel. Schweiz, med. Wschr. 1929
- 26 BAETZNER, W. Sport- und Arbeitsschäden. G.Thieme Leipzig 1930
- 27 BREITENFELDER, H. Die Begutachtung des Unfallzusammenhanges der Meniskusschädigung Springer-Verlag Berlin 1958

- 28 JACOBY, E. Erfahrungen b. Meniskusverletzungen, Arch.Orthop. Unfallchirur. 1954, 46, 290
- 29 KRÖMER, K. Der verletzte Meniskus W.Maudrich, Wien und Bonn 1955
- 30 REMEN, D. Beitrag zur Diagnostik und Therapie des Meniskusschadens unter besonderer Berücksichtigung der Doppelkontrastarthrographie. Diss.Zürich 1961
- 31 RITZMANN, K.H. Ergebnisse der Behandlung von Meniskusschäden in den Jahren 1936 - 1945 Diss. Zürich 1951
- 32 CABELLA
33 ISHIDO
34 NIESSEN
35 SIEGMUND
36 TOBLER
37 SLANY aus: Das Kniegelenk, F. Baumgartl Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg 1964, 163
- 38 ROTHASCHER, H. Ergebnisse nach vollständiger Meniskusentfernung, Langenbeck Arch. klin. Chir. 1966
- 39 BOHLER, L. Meniskusverletzungen, Wien Kl. Wschr. 51 (1938) Nachbehandlung und Begutachtung von Meniskusverletzungen. Erfahrung an 1.000 operierten Fällen, Langenbecks Arch. Klin. Chir. 1955
- 40 JONASCH, E. Chir. Praxis 1950
- 41 SCHARITZER, E. Fehler bei der Diagnose von Meniskusverletzungen, Msch. Unfallheilkunde 1957
- 42 SAEGESSEK, M. Spez. chir. Therapie, 7. Auflage Med.-Verlag Hans Huber, Bern-Stuttg. 1963, 1973

- 43 MOHING, W. Sek. Arthr. deformans d. Kniegel.
Med.Fakultät Erlangen 1903, 29, 37

Die Arthrosis deformans d. Knie-
gel., Springer-Verlag Berlin-
Heidelberg, New-York 1966, 55
- 44 FURMBIER, A. Beitrag zur Mechanik der Patella
Arch. Orthop.Unfallchir. 1935
46, 1/8, 78
- 45 WIEBERG, G. Spontanheilung von Osteochon-
dritis dissecans im Kniegel.
Acta chir. scand 1940
Ref. Zentr. Org. ges. Chir. 1942
- 46 KERSCHKE aus: Das Kniegelenk, Baumgartl
Springer-Verlag 1964
Berlin-Göttingen-Heidelberg, 277
- 47 MARTIN, A.F. The pathomechanics of the knee
joint I, the medical collateral
ligament and lateral tibia plateau
fractures
J.Bone Jt. Surg 1960, 42, 13-22
- 48 GOETJES aus: Das Kniegelenk, Baumgartl
Springer-Verlag Berlin 1964
- 49 SPRINGORUM, F.W. Meniskusläsionen bei Jugend-
lichen, Zbl. Chir. 1959
- 50 VIRENQUE, L. Meniskusläsionen im Kindes-
alter, Rev. Chir. Orthop. 1960
- 51 BUCKERT, K. Kontrastdarstellung der Gelenke
Zbl. Chir. 1965
- 52 LAGERGERN, K.A. Zur Frage der Diagnostizierung
von Meniskusschäden mittels
Arthrographie
Acta. chir. Scand 1934
- 53 RUTTMANN, A. Die Doppelkontrastarthrographie
des Kniegelenkes
Fortsch. Röntgenstr. 1957

Lebenslauf

Am 29.7.1932 wurde ich, M. Hassan Feriduni, als Sohn des Kaufmanns Abdolrahman Feriduni und dessen Ehefrau Byjyk geb. Feriduni in Meched/Iran geboren. Nach dem Besuch der Volksschule und des Gymnasiums absolvierte ich das Abitur im Jahre 1953 in meiner Heimatstadt. Zwecks Medizinstudiums kam ich im Jahre 1955 nach Deutschland.

Ich begann mein Studium im Jahre 1955 an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Nach bestandenem Physikum im Jahre 1958 wechselte ich meinen Studienplatz nach der Medizinischen Akademie Düsseldorf. Hier legte ich am 24.5.1963 das medizinische Staatsexamen ab und arbeitete dann zwei Jahre als Medizinalassistent im St. Josefs-Hospital in Bochum-Linden.

Nach meiner Facharztausbildung in der Fachrichtung Gynäkologie und Geburtshilfe an der Faracelsus-Klinik in Marl erhielt ich die Facharzt-Anerkennung für Gynäkologie und Geburtshilfe im Jahre 1973.

Ich arbeitete zwei Jahre als Oberarzt am Marien-Hospital in Herne.

Im Jahre 1974 habe ich mich als praktischer Arzt und Geburtshelfer in Driedorf/Dillkreis niedergelassen.

Dankwort

Am Ende meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Verpflichtung, meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. med. C.H. Schweikert - Leiter der Unfallchirurgie der Universitätsklinik Mainz - für die Überlassung des Themas und die Erlaubnis der Durchführung dieser Arbeit an seiner Klinik meinen Dank auszusprechen.

Herrn Prof. Dr. med. R. Rahmanzadeh - Chefarzt der Unfallchirurgie der Universität Berlin-Steglitz (damaliger Oberarzt der Unfallchirurgie der Universität Mainz) - danke ich herzlich für die Unterstützung und Anleitung bei dieser Arbeit.

Herrn Dr. med. H. Weigand (Institut für Röntgenologie und Strahlenheilkunde der Universitätsklinik Mainz - Direktor Prof. Dr. med. L. Diethelm -) danke ich für die Beurteilung und Korrektur der Röntgenarbeiten. Sein fachärztlicher Rat war für mich eine grosse Hilfe.

Frau Dr. Dr. P. Netter sage ich meinen Dank für die Hilfe in allen statistischen Fragen.

Mein Freund und Kollege, Herr Dr. med. K. Jänisch, Driedorf, hat während meiner wiederholten Abwesenheit geduldig die Vertretung meiner Praxis übernommen. Ihm danke ich ganz herzlich.

Schliesslich ist es mir ein besonderes Anliegen, meinem Freund, Herrn Forstoberrat S. Hinder, Driedorf, für die technische Hilfe bei der Zusammenstellung dieser Arbeit meinen aufrichtigen Dank zu sagen.

